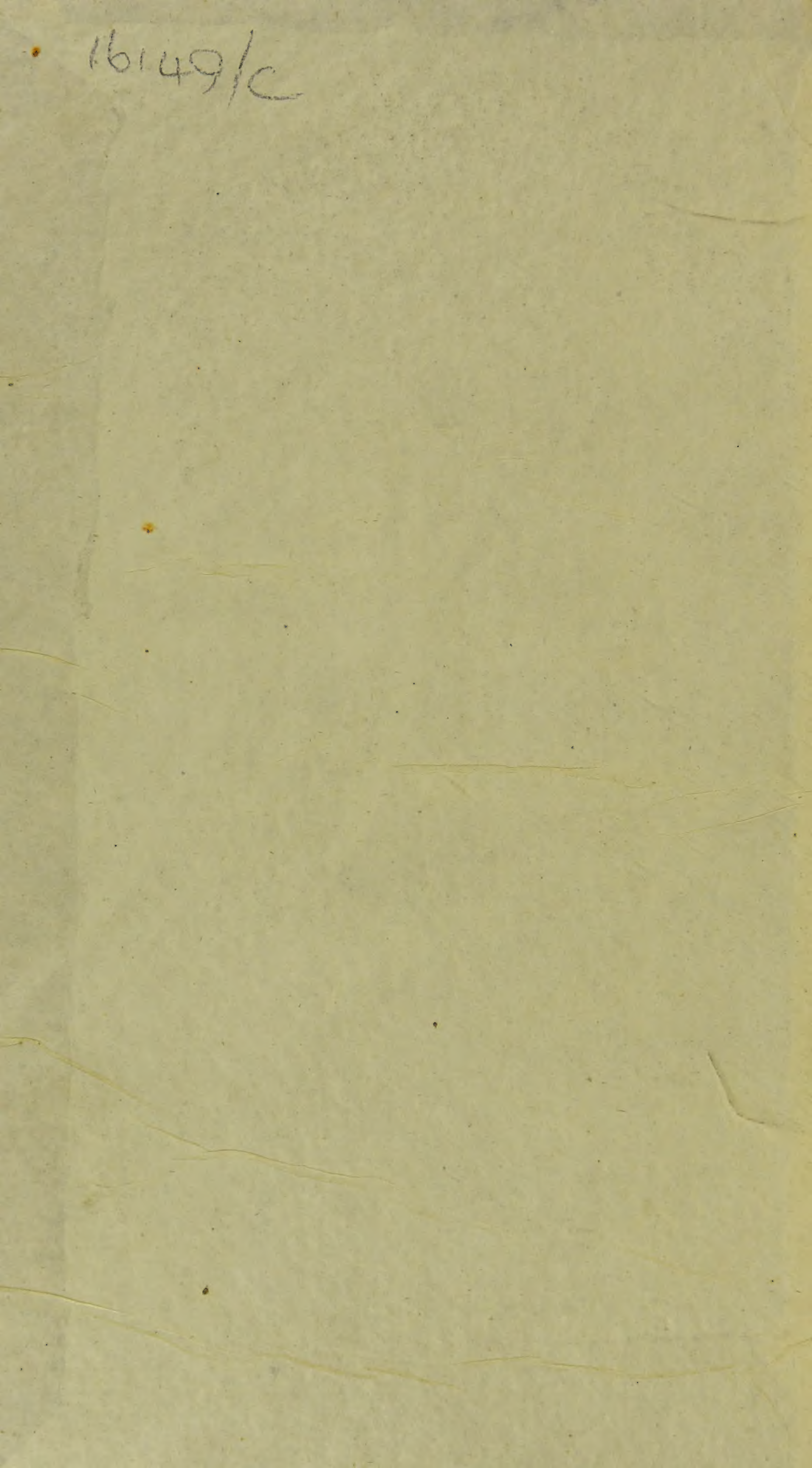



16149/c

TRATTATO

DI

FISIOLOGIA

[illegible]

[illegible] DI OSSERVAZIONE

DI C. F. BURDACH

PROFESSORE NELLA UNIVERSITÀ DI KOENIGSBERG

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] MEDICO

VENEZIA

[illegible]

[illegible]

[illegible]

TRATTATO

DI

FISIOLOGIA

CONSIDERATA

QUALE SCIENZA DI OSSERVAZIONE

DI C. F. BURDACH

PROFESSORE NELLA UNIVERSITÀ DI KOENIGSBERG

CON GIUNTE DEI PROFESSORI

BAER, MEYEN, MEYER, G. MULLER, RATHKE, VALENTIN, WAGNER

VOLTATA

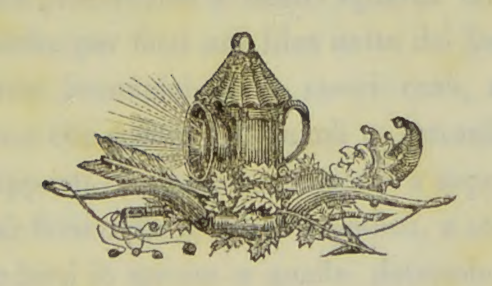
DAL TEDESCO IN FRANCESE DA A. G. L. JOURDAN

Prima Traduzione Italiana

PER CURA DI

M. G. DOTT. LEVI MEDICO

Tomo Ottavo





VENEZIA

COI TIPI DI GIUSEPPE ANTONELLI ED.

PREMIATO DI MEDAGLIE D' ORO

1844


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

DELLA FISIOLOGIA

CONSIDERATA

COME SCIENZA DI OSSERVAZIONE

SECONDA SUDDIVISIONE

Dei prodotti della vita vegetativa in generale

CAPITOLO PRIMO

Delle parti costituenti e proprietà generali dei prodotti della vita vegetativa.

§. 829. Per giungere alla conoscenza della vita, torna indispensabile analizzare i corpi organici, e separarne le parti costituenti. Ma il desiderio di esaurire il nostro argomento non deve mica strascinarci al di là del dominio positivo della pura e semplice intuizione della natura. L' analisi ha certi limiti, e ad ogni istante siamo autorizzati a chiedere se lo scalpello od il microscopio non abbia maggior parte della stessa sostanza organica alle differenze che presentansi ai nostri sguardi. Giacchè, siccome creansi immagini fantastiche per farsi una idea netta dei fenomeni, senza credere perciò che queste immagini siano esseri reali, siccome gli atomi, per esempio, non sono che specie di brincoli o gettoni valevoli a facilitare la intuizione dei rapporti di quantità, così, giova sapere, per certi riguardi, tutto ciò che può farsi della sostanza organica, e sotto quali forme diverse essa è atta a prodursi in queste o quelle determinate circostanze, senza che siamo per ciò in diritto di pensare che essa si comporti realmente così nell' organismo vivente. Non bisogna lasciarci abbacinare dall' opinione che la conoscenza di quanto ci è nascosto ne inizierà nei misteri della natura, e che perverremo ad addentrarci nella vita separando ed analizzando sempre più. Per quanto minime possano essere le particelle, esse non ci mostrano per anco che il lato esterno della vita, e mai non ne disvelano la causa. Collocandoci sotto questo punto di vista ci faremo ad esaminare le parti costituenti e le proprietà generali del corpo organizzato.

ARTICOLO I.

Delle parti costituenti meccaniche del corpo organico.

Le parti costituenti meccaniche di cui dobbiamo primieramente occuparci, possono essere considerate riguardo alla loro coesione od alla loro configurazione.

I. COESIONE DELLE PARTI COSTITUENTI DEL CORPO.

1.° Troviamo in esse tutti i gradi possibili di coesione, e, sotto quest' aspetto, esse formano una serie non interrotta, la quale si estende dallo smalto dei denti fin al vero gas, presentandoci successivamente gli ossi, le unghie, le cartilagini, i tendini, i muscoli, le glandole, le membrane mucose, le membrane sierose, la neurina, il tessuto cellulare, il muco, il grasso, la bile, la saliva, le lagrime, la sierosità ed il vapor acquoso. Le estremità di questa serie segnano un grado inferiore di vitalità, e confinano coi corpi inorganici. Ogni parte solidificata è un' esistenza ripiegata sopra sè stessa, non avente più titoli che alla particolarità, e poco atta ad entrare in conflitto con altre, a reagire sopra di esse; ma in tutto ciò che ha la forma di gas, la espansione predomina a tal punto, da non esservi più limiti proprii, da non aver più l'esistenza altro che un carattere puramente generale, ed essere dessa transitoria. I gradi intermedii della coesione annunciano relazioni più moltiplici e vita più attiva; il liquido, che è più generale del solido, e più particolare del gas, diventa il mezzo di unione tra quanto ha limiti fissi e quanto manca di limiti; è desso adunque che serve sempre all' opera della formazione, mentre che il molle, allegando la permanenza e la particolarizzazione della forma con la mutabilità, e l' attività occupa il più alto grado della scala, e trovasi posto in serbo per la vitalità interiore (§. 660). Più la vita dell'organismo è elevata, più siffatti antagonismi o contrasti sono sviluppati, e maggiormente grande risulta altresì la diversità di coesione; nella guisa stessa che la liquidità predomina nell' embrione e la solidità nel vecchio, così pure negli organismi inferiori predomina ora l' una ora l' altra.

2.° Bisogna distinguere da questi diversi gradi della coesione indicanti la maggior o minor attitudine delle parti a distaccarsi le une dalle altre, la facoltà che esse hanno di rimuoversi e di ritornar quindi al luogo cui dapprima occupavano. La compressibilità o la facoltà di cedere ad una pressione che si esercita ad un tempo da tutti i lati, e la elasticità, o

quella di dilatarsi quando la compressione cessa, non sono molto sensibili che nei gas, pel motivo che predomina in essi la espansione; questa facoltà è già tanto piccola nell' acqua che, secondo Dalton (1), la pressione di due atmosfere non fa perdere a questo liquido più di 0,000046 del suo volume. Ora ammettendo che il corpo umano sia sotto tal rapporto nel caso dell' acqua, se valutiamo il suo volume a 4500 pollici cubici, il peso delle due atmosfere non lo comprimerà che di circa 0,207 pollice cubico; può esso adunque benissimo sopportare la pressione dell' atmosfera, la quale non è che di 15 libbre e 1/2 all' incirca per pollice quadrato, di maniera che essa ascende a 27000 libbre per la sua superficie intiera di dodici piedi quadrati. La espansibilità, o la facoltà di acquistare maggior volume per l' azione di una causa meccanica, e di rinserrarsi poscia sopra sè stesso, appartiene in ispecialità alle parti solide del corpo, e dipende massime dall' acqua che esse contengono, mentre che la mancanza di espansibilità si riferisce principalmente alla costituzione terrosa. I liquori filanti, e dopo essi le parti molli, sono suscettibili di allungarsi, vale dire che le loro estremità, le loro superficie od i loro margini possono allontanarsi gli uni dagli altri, mutamento in cui un diametro s' ingrandisce sempre a detrimento di un altro. Tale facoltà, unita a quella di riprendere le sue proporzioni precedenti, vale dire alla contrattilità, appartiene specialmente alla pelle, al tessuto erettile, verbigrazia, alla milza (§. 782, 16.°), e poscia al tessuto cellulare; è meno sensibile nel tessuto muscolare, e meno ancora nel tessuto scleroso. La contrattilità manca allorquando la rigidezza è estrema, come nell'avorio, o la mollezza eccessiva, come nella neurina. Ad un certo grado di rigidità, la estendibilità e la contrattilità sono favorite dalla gracilità; per tal guisa, al detto di Weber, un capello può estendesi di circa un terzo di sua lunghezza, e ritornare poscia tanto sopra sè stesso per rimanere soltanto di 1/17 più lungo di quanto lo era prima; negli ossi, la espansione e la contrazione avvengono unicamente in maniera insensibile e graduata; vi sono piuttosto l' effetto di un mutamento di direzione comportato dalla formazione.

Allorquando le parti solide comportino la pressione da un sol lato, esse fuggono e si estendono in altro verso, di maniera che la elasticità, che qui comparisce sotto l' aspetto di ciò che dicesi molla, non è, propriamente parlando, che una forma della contrattilità. La mollezza, o l'attitudine a ricevere una impressione meccanica, appartiene a tutti i sistemi plastici; accompagna essa la molla nei muscoli, esiste senza di essa nella neurina. La durezza è propria del tessuto osseo e del tessuto corneo. La

(1) *Biblioteca universale di Ginevra*, t. *LIV*, p. 139.

flessibilità, o la possibilità di ravvicinare le estremità od i margini opposti non è sempre in ragione diretta della mollezza; la si rinviene altresì, con poca mollezza, nel tessuto scleroso, ove essa è spinta ad alto grado, e con certa contrattilità considerabile, non solo nelle cartilagini, ma eziandio nei peli e nelle unghie; giacchè il diametro costituisce qui un oggetto da prendersi in considerazione. La inflessibilità o la rigidezza caratterizzano le ossa.

3.° Il corpo umano è meno pesante, od anche più leggero dell'acqua. Giusta le esperienze praticate da Robertson, sopra dieci uomini, tre avevano la stessa gravità specifica dell' acqua, uno era alquanto più pesante, e sei riescivano più leggeri. Uno di questi ultimi, del peso di 146 libbre, occupava tanto spazio quanto 4500 pollici cubici di acqua. Ora se adottando i pesi e le misure dell' Inghilterra, ammettiamo, come fecero Allen e Pepys (1), che una libbra di acqua occupi 28,875 pollici cubici, l'uomo del peso di 146 libbre riempiva tanto spazio quanto 155 libbre di acqua, sicchè la sua gravità specifica starebbe a quella di quest' ultima nella proporzione di 942 : 1000. Ma presi ciascun a parte, tutti i solidi, eccettuati i polmoni, a motivo dell' aria che contengono, e tutti i liquidi del corpo umano, eccettuato il grasso, riescono più pesanti dell' acqua. Ci faremo a presentare il prospetto delle ricerche che furono in tal proposito praticate; prescindendo da due, tutte le indicazioni furono somministrate da Schubler e Kapff (2), sopra parti umane, e quando molte osservazioni si riferivano ad una sola, si prese la media.

Denti	2192	Cartilagine	1159
Femore	1791	Sinovia (del cavallo)	1099
Osso temporale	1613	Tendini	1091
Rocca	1501	Cristallino (Chenevix)	1079
Testa del femore	1267	Tiroide	1078
Capelli	1257	Muscoli	1073
Unghie	1191	Cuore	1069
Aorta	1057	Urina	1022
Pelle	1057	Sierosità dell' ovaja	1014
Fegato	1056	Sierosità del peritoneo	1016
Nervi	1046	— del pericardio	1013
Vena cava	1045	Pancreas	1013

(1) *Philos. Trans.*, 1809, *p.* 411.

(2) *Untersuchungen ueber das specifische Gewicht thierischer Substanzen. Tubinga*, 1832, *in* 8.°,

Rene	1040	Parotide	1012
Milza	1037	Sierosità della pleura . .	1012
Cervello	1034	— del cervello	1007
Bile	1026	Saliva (Mitscherlich) . . .	1007
Serosità della tonaca vaginale	1024	Sierosità dell'occhio . . .	1005
Latte	1024	Grasso	903
		Polmoni	645

II. Configurazione delle parti costituenti del corpo.

§. 830. La configurazione delle parti solide più semplici del corpo umano

I. Fece nascere parecchie opinioni differentissime le une dalle altre, di cui dobbiamo la esposizione specialmente a Weber (1).

1.° Gli antichi, sulle traccie dei quali camminava anche Reil (2), ammettevano certe fibre elementari semplici, le quali, per loro avviso, producevano lamelle, tubi, e simili, applicandosi le une a ridosso le altre. Ma ciò era piuttosto un saggio di costruzione geometrica che la espressione di un fatto, attesochè molte parti non hanno struttura fibrosa nè sono riducibili in fibre.

2.° Fu condotto Ruischio dalle sue belle injezioni a pensare che tutti i tessuti, qualunque essi siano, si componessero unicamente di ramificazioni di vasi sanguigni. Ma fece vedere Albino che fra i reticelli capillari, per quanto stretto ne possano essere le maglie, esistono certi punti mancanti di vasi, cui diconsi oggidì isole od isolotti di sostanza.

3.° Si ricorse in seguito al microscopio, e, per rendere accessibile alla vista quanto eravi di più delicato nelle parti del corpo, impiegaronsi, per solito, gl' ingrossamenti più forti, la luce più intensa, sicchè si si espose alle illusioni ottiche.

Quindi Leeuwenhoek credette vedere nel cervello, del pari che nella epidermide e nella pia-madre, certi tubi ravvoltolati dal diametro di 0,00003 di linea.

Pensava Muys averne veduti di simili anche nei muscoli e nei tendini.

Vide egualmente Monro certi filamenti tortuosi, aggomitolati come i condotti seminiferi, aventi il diametro di, 0,0013 di linea, dapprima alle estremità periferiche dei nervi sensoriali, poi nel cervello, nei muscoli, nella pelle, nelle ossa, nei capelli; ma quando giunse a scorgerli eziandio

(1) *Anatomie des Menschen, t. I, p.* 128-166.
(2) *Archiv, t. I, p.* 43.

nella cera, nel bianco di balena, nei sali, nei metalli monetati e non monetati si convinse che tale fenomeno era una pura illusione ottica (1).

Ammetteva Fontana che questi cilindri elementari tortuosi sono molto più sottili dei vasi sanguigni maggiormente delicati, che formano il tessuto cellulare, e che costituiscono la massima parte del corpo umano, per esempio, i due terzi dei nervi, i cinque sesti dei muscoli e dei tendini. Presumeva che se questi cilindri sono tubi, la loro destinazione è di servire alla nutrizione delle parti, fors' anche alla vita animale, e non rinunciò eziandio neppure alla sua ipotesi allorquando il microscopio gli fece vedere le stesse forme nella epidermide, nelle unghie e nei denti, come pure in alcuni sali, pietre e metalli.

4.° I principali fra gli anatomici che studiarono il sistema dei vasi linfatici, fra i moderni, e che furono così fortunati nelle loro injezioni, da riconoscere che questi vasi lasciano ancora, in certe parti, dello spazio fra loro per altre sostanze, sostennero che i filamenti delicati cui discoprivano mediante il microscopio, e che probabilmente appartengono alla categoria dei cilindri elementari, di cui abbiamo parlato, erano linfatici, ma che non si può giungere ad injettare.

Per tal guisa pretendeva Mascagni che molte parti, in particolare la epidermide e lo smalto dei denti, risultino da un complesso di vasi linfatici. Ma Humboldt (2) provò che le fibre tortuose da lui pure vedute nella epidermide, erano semplicemente ineguaglianze e non vasi. Fohmann e Panizza (*) sostennero recentemente di nuovo il carattere linfatico di questi filamenti microscopici. Camminando sulle loro traccie, Arnold pretese (3) che il tessuto cellulare sia una sostanza amorfa, sparsa d' innumerevoli vasi linfatici anastomizzati mille e mille volte insieme sotto forma di reticella, e che le pareti dei vasi sanguigni si compongano principalmente di consimili linfatici.

Secondo Berres (4), i filamenti di cui si tratta sono vasi, i quali conducono succhi bianchi, comunicano non già col sistema sanguigno, ma con vescichette, e formano la massima parte della massa degli organi nei quali incontransi. Per suo avviso, hanno essi da 0,0120 a 0,0360 di linea

(1) *Observations on the structure and functions on the nervous system*, p. 67.

(2) *Ueber die gereizte Muskel-und Nervenfaser*, t. I, p. 156,

(*) *Osservazioni antropo-zootomico-fisiologiche sui vasi linfatici; Pavia*, 1830, *in fog., fig.*

(3) *Anatomische und physiologische Untersuchungen ueber das Auge des Menschen*, p. 2.

(4) *Medicinische Jahrbuecher des oesterreichischen Staates*, t. XV, p. 246.

di diametro nelle parti cellulose, e comunicano con vescichette il cui diametro ascende da 0,1200 a 0,1320 di linea. Pensa Berres, d'altronde, che qualunque sostanza animale in generale è tubulosa, penetrata e formata d'innumerevoli piccoli vasi, i quali partono dalla sostanza animale primordiale, o dalla sostanza vescicolare alla maniera dei condotti glandolari (1).

5.° Trevirano aveva egualmente ammesso (2) alcuni filamenti tortuosi, sottili, trasparenti, cui chiamava cilindri elementari, e ch' egli considerava, insieme con globetti di albumina ed un liquido viscoso, come le parti costituenti comuni di tutti i tessuti, in guisa che la proporzione degli elementi chimici era per lui la sola causa della differenza esistente fra gli organi e le loro attività vitali. Dappoi (3) non concesse egli siffatta tessitura che al tessuto cellulare, e si chiede se i cilindri elementari siano soltanto filamenti di tessuto cellulare.

8.° Le scoperte di Trembley sopra la tessitura dei polipi, e quelle di Wolff (4) sopra il tuorlo dell' uovo, avevano dimostrato che vi sono granellature o globuli nei primi lineamenti della sostanza organica. Ora, siccome il microscopio ne faceva scorgere eziandio negli organismi animali sviluppati, così Prochaska ammise che questi globetti sono gli elementi della organizzazione.

Già Leeuwenhoek, nelle sue prime osservazioni, aveva creduto vedere il cervello, i nervi, i muscoli, gli ossi, la epidermide e le unghie formati di grossi globetti eguali tra loro, di cui sei riuniti insieme pareggiavano il volume di un globetto del sangue. . . . .

I fratelli Wenzel (5) videro, in tutti i tessuti, alcuni piccoli globetti riuniti mediante tessuto cellulare delicato, ma differenti gli uni dagli altri sotto l' aspetto del volume, per esempio piccolissimi nel fegato, più grossi nei reni, e più grossi ancora nella milza; presumevano essi che la differenza dei tessuti provenga unicamente dalla natura della sostanza deposta nelle cellule. . . . .

Pensava pur Meckel (6) che le parti elementari sono globetti ed una sostanza amorfa (tessuto cellulare) e che queste parti, sempre associate

(1) *Ivi*, *p.* 259.

(2) *Vermischte Schriften*, *t. I*, *p.* 125, 133.

(3) *Weber*, *Anatomie des Menschen*, *t. I*, *p.* 136.

(4) *Theoria generationis*, *p.* 101.

(5) *Prodromus eines Werkes ueber das Hirn des Menschen und der Thiere*, *p.* 4.

(6) *Trattato generale d' anatomia comparata*, *t. I*, *p.* 16, 45.

insieme, fanno la base delle forme organiche primordiali, vale dire delle fibre e delle lamine.

Home (1) sosteneva che la fibra muscolare è una serie di globetti del sangue senza materia colorante, perchè i muscoli cui si fecero bollire o che si tennero in macerazione per una settimana intiera, lasciano scorgere fibre, le quali sono composte di articoli bislunghi, separati da strangolamenti poco profondi, e che riduconsi in globetti quando si prolunghi la macerazione.

Finalmente, Milne Edwards (2) spinse tale opinione ancora più oltre. Il tessuto cellulare gli parve essere una massa di cilindri tortuosi; ma ad un più forte ingrossamento, ogni cilindro mostravasi una serie di globetti simili ai noccioli dei globetti del sangue, od alle granullazioni del latte e del sangue, avente 1/300 di millimetro = 0,0014 di linea di diametro, e presentante lo stesso volume nei muscoli, nei nervi, nei tendini e nelle membrane serose e mucose. Per suo avviso, questi cilindri sono l'elemento generale dell'organismo, atteso che, dalla loro diversa situazione, risultano le forme di lamine, di fibre, di vescichette e di tubi.

Allorquando io non era per anco ben esercitato a maneggiare il microscopio, dice Gruithuisen (3), credeva che le fibre muscolari risultassero da globetti posti in serie gli uni dietro gli altri; ma allorchè riconobbi essere tutti i corpi nello stesso caso, resi la mia ipotesi alla immaginazione che me l' aveva suggerita. Weber (4), Schultze (5), Muller (6) e Raspail (7), considerano altresì quest'aspetto globuloso come una illusione ottica, dovuta alla mancanza di omogeneità della sostanza, alla ineguaglianza della superficie, alle alternative di ravvicinamento e di allontanamento delle fibre paralelle, prodotte dalla interferenza della luce.

II. Nel complesso, la più esatta di tutte le opinioni è quella di Schultze (8), che riguarda i tessuti come non differenti meno gli uni dagli altri sotto l' aspetto delle loro particelle elementari, che sotto quello della loro forma totale. Dobbiamo riconoscere con Weber (9) che una sostanza

(1) *Lectures on comparative anatomy*, *t. III*, *p.* 153.
(2) *Repertorio generale d' anatomia*, *t. III*, *p.* 25.
(3) *Gehlen*, *Journal fuer Chemie und Physik*, *t. VIII*, *p.* 538.
(4) *Anatomie des Menschen*, *t. I*, *p.* 135, 186.
(5) *Mikroskopische Untersuchungen ueber Browns Entdeckung leben der, selbst im Feuer unzerstoerbarer Theilchen in allen Koerpern*, *p.* 24.
(6) *Poggendorff*, *Annalen der Physik und Chemie*, *t. CI*, *p.* 549.
(7) *Nuovo sistema di chimica organica*, *p.* 208, 221.
(8) *Loc. cit.*, *p.* 20.
(9) *Loc. cit.*, *p.* 137.

amorfa, alcune granellature, certe fibre, tubi e lamelle, sono le parti elementari del corpo umano; la materia animale può prendere immediatamente questa o quella fra tali forme di coesione, ed i globetti o le fibrille non bastano mica, da sè soli, per costruire l'organismo. Il solo *substratum* immediato della vita animale, la neurina e la sostanza muscolare, sembrano conservare ovunque la stessa forma di parti elementari; tutte le altre sostanze ne ammettono di differenti secondo le regioni che occupano.

Le forme elementari vengono da noi divise in indeterminate e determinate.

7. Le forme indeterminate si manifestano ovunque dove la sostanza non lascia scorgere veruna forma, almeno regolare; appartengono esse specialmente ai tessuti cellulare, scleroso e stratificato.

Si dividono in semi-liquidi, granellosi e compatti.

La sostanza semi-liquida, amorfa, che aderisce a parti elementari solide, si riconosce principalmente nel tessuto cellulare, nel muco di Malpighi e fra i globetti della neurina. Ha per analogo, nei vegetali, il cambio, che è la sostanza legnosa e corticale ancora amorfa, ma nel momento di ricevere la forma.

Nella guisa stessa che alle pareti delle cellule vegetabili aderiscono grani di diverse sostanze, in particolare materia colorante, di sostanza legnosa e di amido, di cui un certo numero sembrano svilupparsi in nuove cellule mediante la liquefazione del loro nocciolo, così pure trovansi, nel corpo animale, alcune masse solide, ridotte in grumi od in granellazioni irregolari e mal limitate. Col microscopio si scorgono questi grumi, nel tessuto cellulare, specialmente parenchimoso, ove compariscono, sotto forma d' isole di sostanza, tra le ultime ramificazioni dei vasi capillari. La sostanza ossea serba la forma di grosse granellazioni nel momento di sua formazione primaria.

Finalmente la massa compatta, la quale non ha forma determinata che nel suo contorno esterno, ed in quanto essa presenta una parte speciale, ma che è omogenea in sè stessa, appartiene essenzialmente alle cartilagini, agli ossi ed ai tessuti stratificati.

8.° Una forma intermedia tra quelle che sono indeterminate e quelle che sono determinate, è la forma spugnosa. Qui la massa compatta sembra rammolita, disgiunta, interrotta da vuoti, e ratenuta mediante fibre o lamelle senza configurazione regolare. La si rinviene nel tessuto cellulare, negli organi vascolari, negli strati inferiori del sistema cutaneo, finalmente nell' interno degli ossi e di molti tessuti stratificati, come i peli, le unghie e la epidermide.

9.° La forma elementare determinata è sferica, fibrosa o lamellosa, secondo quella delle tre dimensioni che predomina.

La forma elementare sferica sembra essere propria della neurina. La si scorge distintamente nei nervi di un animale ancora vivente.

La forma fibrosa è particolare a tutti i muscoli ed al maggior numero degli organi sclerosi. Non si manifesta che incompiutamente nel tessuto spugnoso, ed è astrattamente indicata nella sostanza compatta degli ossi, delle cartilagini e dei tessuti cornei.

La forma lamellosa si vede specialmente nel sistema plastico.

La si scorge comparire dapprima come lamina o massa estesa uniformemente a piatto, sulla superficie superiore e condensata della pelle e della membrana mucosa; si mostra altresì in parte negli involucri sclerosi, nella cornea trasparente, ad esempio, ove qualunque formazione fibrosa si estingue; finalmente la si scorge negli strati dei tessuti stratificati.

In secondo luogo, essa serba la forma vescicolare nelle vescichette sierose ed adipose.

In terzo luogo, essa produce alcuni tubi negli involucri del tessuto cellulare e nella membrana vascolare comune.

III. Gli umori separati contengono della sostanza solida, non solo in istato di perfetta dissoluzione, ma eziandio, massime quando sono concentratissimi, o se tendono alla disgregazione, allo stato di semplice sospensione, di maniera che il microscopio fa scorgere in essi alcuni grumi. Per tal guisa, i vegetali presentano tante granellazioni trasparenti nei succhi limpidi delle loro cellule, quante granellature opache nei succhi latticinosi. Nell' uomo, come osservò pel primo Leeuwenhoek (1), trovansi di raro od anche mai grumi nella sierosità del tessuto cellulare e delle vescichette sierose, ma avvene sempre e molti nella sinovia, nel muco, nel latte e nello sperma, mentre che sono meno abbondanti nella bile, nel succo gastrico e nel succo intestinale, più rari ed in picciol numero nella orina. Ribes (2) e Donnè (3) dicono eziandio aver veduto coi loro propri occhi i globetti, uno dell' umor lagrimale e l' altro dell' umor acquoso.

Non devesi concedere molta importanza alla esistenza di tutti questi globetti. Però non è neppur provato che tutti siano goccette di grasso od altrettanti grumi di muco; giacchè essi potrebbero eziandio andar debitori della propria nascita, all' albumina, alla materia cascosa e simili.

(1) *Haller*, *Element. physiolog.*, *t. II*, *p.* 52.
(2) *Archivii generali*, *t. XXII*, *p.* 449.
(3) *Ivi*, *t. XXIII*, *p.* 113.

(I liquidi secretori, anche i più importanti, come il latte, il muco, la saliva, la bile, l' orina, lo sperma, non furono per anco studiati col microscopio cotanto diligentamente quanto sarebbe necessario per soddisfare, eziandio soltanto fin a certo punto, alle esigenze della fisiologia. Nondimeno gli osservatori dicono avere scorto, nel maggior numero di queste secrezioni, alcuni globetti o granelli, cui asseriscono essere tenuti in sospensione da un mestruo liquido omogeneo.

Quanto a ciò che concerne dapprima il latte, molti osservatori vi ammettono globetti. Uno dei nostri anatomici più esatti e più istrutti, Weber, è pur tentato di credere alla esistenza nel latte, di globetti particolari, trasparenti, rotondi, ma d' ineguale grossezza, e da un terzo fin alla metà più piccoli dei globetti del sangue; attribuisce ad essi il color bianco del latte, e li crede composti di materia caseosa e di grasso. Tuttavia ha desso ancora alcuni dubbi in tale proposito, e pensa che si possa altresì adottare la opinione di Treviranο, il quale non iscorge nei globetti del latte altro che goccette prodotte da un miscuglio di grasso e di acqua. Ammette Schultze, nel latte, certi globetti particolari, i quali, per suo avviso, avrebbero lo stesso volume in tutti gli animali.

Io non iscorgo in questi globetti che semplici goccette di grasso, e penso, d' accordo in ciò coi chimici, che il latte sia una dissoluzione acquosa di osmazomo, di certa sostanza analoga alla ptialina, di zucchero di latte, di differenti sali e di materia caseosa, ma che esso tiene in sospensione del grasso, il quale, per effetto del riposo, si separa e raggiunge la superficie, ove produce la crema. Ho esaminato il latte di donna e di vacca col microscopio, e lo assoggettai eziandio ad alcuni reattivi. I motivi che mi determinano a considerarne i globetti come altrettante goccette di grasso, sono i seguenti:

a. Hanno dessi una gravità specifica minore di quella della parte acquosa del latte, nuotano sempre alla superficie, e sono nella crema rinserratissimi gli uni contro gli altri.

b. La bollitura e l' aggiunta dell' acqua non fanno loro comportare assolutamente verun cambiamento.

c. Neppur gli alterano gli acidi, mentre che, quando si aggiunge etere al latte, essi confondosi sull' istante insieme, e si disciolgono in questo mestruo.

d. Giusta la osservazione di Weber, hanno dessi contorni bene determinati, appalesano, in tutta la loro superficie, la proprietà di rifrangere fortemente la luce, e si rassomigliano perfettamente al grasso od a goccette di olio colle quali si paragonano.

D'altronde, trovai che queste goccette di olio avevano da 1/800 fino ad 1/1000 di linea di diametro.

Non istudiai bastantemente la saliva e l' orina per arrischiarmi ad emettere un giudizio positivo intorno a questi umori; ma confesso che non vi trovai veri globetti nè presso l'uomo nè sugli animali. Li riguardo, all' opposto, quali dissoluzioni perfettamente omogenee, e, per mio avviso, le granellature che vi si possono riscontrare talvolta, appartengono, secondo ogni apparenza a del muco, accidentalmente mescolato col liquido. Sonvi pure goccette di grasso nella bile; ma vi sono assai men numerose che nel latte e molto isolate le une dalle altre. Sono desse forse che furono prese per granellazioni.

Non ho fatto uno studio profondo dello sperma; per dir vero, vidi gli enimmatici animaletti spermatici, ma senza sapere precisamente ciò che doveva pensare di essi (*).

Riguardo al muco, esso contiene globetti evidentissimi; ma come osserva giustamente Weber, non iscorgonsi questi globetti che nei fiocchi densi, azzurrognoli o grigiastri e poco trasparenti; non se ne discopre veruno nella porzione trasparente. Trovò Weber il loro volume diverso, e variante da 1/6000 fino ad 1/9228 di pollice. Riconobbe Schultze che quelli del muco orale e nasale degli animali vertebrati e del gozzo degli uccelli sono sempre rotondi; che il loro volume è sensibilmente lo stesso nei pesci, nei rettili, negli uccelli e nei mammiferi; che essi sono molto più piccoli dei globetti del sangue nelle tre prime classi, ma che il loro volume sorpassa alquanto quello di questi stessi globetti nei mammiferi. Le mie osservazioni m' insegnarono che le granellazioni del muco differiscono molto le une dalle altre, avuto riguardo al volume ed alla consistenza, secondo le parti d' onde esse provengono, che sono mollissime e prestamente liquefabili nei rettili e nel gozzo degli uccelli, ma che quelle del muco della trachea dell' uomo hanno maggior consistenza. Quest'ultimo mi presentò granelli rotondi, non tanto molli come quelli del pus, grigiastri, con una superficie alquanto granellata, numerosi e generalmente alquanto più grossi dei globetti della marcia, giacchè il maggior numero avevano da 1/150 fin ad 1/200 di linea di diametro, mentre altri avevano 1/100 di linea e taluni 1/300. Gli acidi non dissolvono questi globetti; tuttavia gli acidi minerali li riuniscono in una massa granellata. Essi

(*) *Dappoi, Wagner pubblicò un'analisi microscopica dello sperma nella quale stabilisce che questo liquido è composto di tre elementi, un liquido omogeneo e non granellato, di granelli o globetti e di animaletti spermatici. (Fragmente zur physiologie der Zeugung, verzueglich zus mikroskopischen Analyse des Spermas*, 1836).

disciolgonsi prestamente e compiutamente nella potassa caustica, dando così un liquore trasparente ed omogeneo, che si rassomiglia all'albumina. L'ammoniaca caustica li discioglie con più stento) (1).

IV. Il volume delle più piccole particelle non è minimamente costante, nè puossi avere piena ed intiera fiducia nelle misure microscopiche. Tuttavia non è scevro d'intesessamento l'avere almeno una valutazione approssimativa dei rapporti di grandezza.

10.° Riguardo al volume dei corpuscoli rotondi poniamo in prima linea le indicazioni di Weber (2), che è qui l'autorità maggiormente imponente. Ecco qual è, secondo quest'anatomico, il diametro delle parti seguenti, valutato in dieci millesimi di linea.

Vescichette adipose	285 a 420
Globetti del pus	40 a 80
Granellazioni del pigmento dell'occhio . .	14 a 73
Granellazioni della saliva	40 a 50
(Globetti del sangue	23)
Granellazioni del muco	13 a 20
Globetti nervosi	14 a 15
Globetti del latte	12 a 15
Globetti della bile ancora meno.	

In quanto alle altre osservazioni, le riuniamo nel seguente quadro:

	Diametro	Nomi degli osservatori
Grani di pigmento intieri	25 a 50	Wagner.
——— schiacciati . . .	5 a 10	Id.
——— di muco intieri	23 a 28	Krause
——— schiacciati . . .	8 a 12	Id.
——— intieri	40 a 60	Schultze.
Globetti del latte.	30	Id.
——— nervosi	33	Wagner.
Id.	12 a 36	Berres.
——— del siero, del latte e del pus . .	15	Prevost e Dumas.
Granellazioni del tessuto cellulare . .	5 a 38	Krause.

(1) *Giunta di R. Wagner.*

(2) *Anatomie, des Menschen, t. I, p.* 158-165.

11.° Il diametro delle parti seguenti è pur valutato in dieci millesimi di linea.

	Diametro	Nomi degli osservatori
Vescichetta polmonare	530 a 1600	Weber.
Pelo	100 a 500	
Canale di secrezione nel testicolo . .	564	Muller.
———— nella sostanza corticale del rene	195 a 220	Weber.
———— nella sostanza midollare del rene	160	Id.
———— nelle papille del rene.	130	Id.
———— nella parotide . .	99	Id.
Filetto nervoso	83	Ehrenberg.
—— al margine della retina	15	Weber.
Vaso capillare nel sistema cutaneo . .	30 a 40	Id
—— nel cervello e nei nervi . . .	23 a 30	Id.
—— nel corpo cigliare	180	Id.
—— nelle villosità intestinali e nell'iride.	60	Berres.
—— nelle vescichette polmonari . .	40	Weber.
—— nel testicolo	30 a 35	Id.
—— nel rene	44 a 69	Muller.
—— nella parotide	30 a 39	Weber.
—— nella retina e nella sostanza grigia.	12	Berres.
—— nel tessuto cellulare e nelle membrane sierose	24	Id.
Filamento del tendine	18 a 30	Schultze.
—— musculare	15 a 18	Krause.
Id.	30	Schultze.
Id.	9 a 14	Krause.
Id.	10 a 12	Wagner.
Filamento del tessuto cellulare . . .	10 a 20	Id.
Id.	2 a 8	Krause.

Valentin (1) indica nel seguente modo il diametro dei vasi capillari in dieci millesimi di pollice di Parigi:

0,9 nel polmone.
1,0 nel cervello.
1,9 nel mesenterio.
2,3 nel nervo mediano.

(1) *Hecker, Literarische Annalen der gesammten Heilkunde, t. XXVIII, p.* 282.

2,4 nella membrana mucosa della faringe.
2,7 in un tendine dell' antibraccio.
2,8 nella tonaca muscolare dell' intestino tenue.
2,9 nel corpo cigliare.
3,3 nel bicipite brachiale e nell' epididimo.
3,6 alla pelle.
3,8 alla membrana mucosa dell' intestino crasso.
4,0 alla membrana sierosa dell' intestino tenue, nella guaina aponeurotica del braccio e nella milza.
4,1 in una glandola linfatica.
4,2 nell' iride.
4,3 sotto l' unghia.
4,4 nelle villosità del duodeno.
4,8 nelle labbra, nella membrana di Ruischio e nelle critte mucose della bocca.
4,9 nella membrana mucosa dell' intestino tenue.
15,0 nelle villosità del corion.
5,1 nel fegato.
5,4 nella membrana mucosa dello stomaco.
5,5 nei reni.
5,6 nelle villosità dell' intestino tenue.
6,6 nella placenta.
7,0 nei corpuscoli di Malpighi.
7,7 nella retina e nella lingua.
9,3 nei testicoli.

ARTICOLO II.

Delle parti costituenti chimiche del corpo organico.

§. 831. Se ora passiamo alle parti costituenti chimiche del corpo organico, troviamo che quest' ultimo è composto delle stesse sostanze del nostro pianeta e di ciò che lo circonda. Non avvi materia particolare per la vita (§. 312); ma la vita produce una combinazione speciale, ed in armonia con sè stessa, alcune sostanze elementari generalmente sparse. Allorquando distruggiamo questa combinazione,

I. Otteniamo dapprima certa sostanza, la quale differisce ancora dalla materia inorganica, e che abbisogna di comportare certa decomposizione ulteriore perchè si possa riconoscere che essa deve la propria orgine agli

elementi generali. Infatti, questa sostanza organica è combustibile, si riduce in ossigeno, idrogeno, carbonio ed azoto, almeno per consueto. Durante la infanzia della chimica, la si rappresentava come un liquido denso, glutinoso od incollante, avente la tendenza ad assumere la forma solida, che produceva le parti solide del corpo combinandosi con materiali inorganici, specialmente con della terra. I lavori dei moderni insegnarono a distinguere le molte forme che essa assume. Codeste diverse sostanze hanno maggior o minor analogia le une colle altre; non sonvi spesso altro che semplici differenze di quantità nella maniera colla quale esse comportansi coi reattivi, ed il loro carattere specifico non sarà posto in evidenza che col tempo, mediante ricerche comparative. Abbiamo già fatto conoscere quelle che sono speciali, e che riscontransi soltanto in certi organi, come la sostanza cornea (§. 797, 5.°), il pigmento nero (§. 813), il zucchero di latte (§. 520, 13.°), la materia biliare (§. 826, 12.°), l'urea (§. 827, 7.°) e l'acido urico (§. 827, 8.°). Ne rimane soltanto indicare quelle che sono generalmente sparse, cui classificheremo nel seguente modo giusta il loro carattere principale, la solubilità:

Solubile nell' acqua:
- A. Solubile nell' acqua fredda.
  - 1. Coagulantesi nell'acqua calda . . . . . . Albumina.
  - 2. Rimanentevi disciolta.
    - a. Insolubile nell' alcool . . . . Ptialina.
    - b. Solubile nell' alcool.
      - AA. A caldo soltanto . . . . . . Materia caseosa.
      - BB. A caldo ed a freddo.
        - *A*. Precipitabile col concino . . . . Osmazomo.
        - *B*. Non precipitabile col concino . . Acido lattico.
- B. Solubile nell'acqua bollente soltanto . . . . . Gelatina.

II. Insolubile nell' acqua.
- A. Solubile nell'alcool o nell' etere . . . . Grasso.
- B. Insolubile nell' alcool e nell' etere.
  - 1. Solubile nell'acido acetico . . . . Fibrina.
  - 2. Insolubile nell' acido acetico . . . . Muco.

1.° L'albumina, solubile nell' acqua fredda, coagulabile mediante il calore e l'alcool, precipitabile col concino sotto forma di una massa simile alla pece, e dai sali metallici, specialmente il deutocloruro di mercurio, fu trovata nel cervello e nei nervi, nei muscoli e nelle cartilagini; la si

riscontrò eziandio nel liquido di tutte le vescichette sierose, nel succo pancreatico, nello smegma della pelle, e, sebbene in piccolissima quantità, anche negli umori mucosi.

2.° La materia salivale, o ptialina, altre volte confusa sotto la denominazione collettiva o di materia estrattiva o di muco, è solubile nell'acqua; non si coagula col calore, ma la evaporazione le fa perdere alquanto di sua solubilità; non si discioglie nell'alcoole, e non viene precipitata nè dagli acidi o dal concino, nè dal deutocloruro di mercurio, ma lo è dall'acetato di piombo e dal nitrato di argento. La si rinviene nel fegato, nella glandola tiroide, nei muscoli, nelle cartilagini, nel cristallino, del pari che nel succo gastrico, nell'umor nasale, nello smegma cutaneo, nel sudore, nel cerume delle orecchie, nella saliva, nel latte e nella bile.

3.° La materia caseosa, cui rinviensi non solo nel latte, ma anche nel succo pancreatico e nella bile, nel fegato, nella glandola tiroide e nelle cartilagini, rimane solubile nell'acqua, dopo eziandio che la si disseccò col calore o venne precipitata coll'alcool freddo. Si discioglie nell'alcool bollente, e si precipita in gran parte col raffreddamento. L'acido acetico la coagula più facilmente dell'albumina, ed un eccesso di acido non rediscioglie mica cotanto facilmente il suo grumo come quello di quest'ultima. Siffatto grumo è solubile nell'alcool e negli alcali, coi quali dà certe combinazioni che rassomigliano alla gomma e che sono solubilissime. I sali metallici ed il concino non precipitano la materia caseosa; la putrefazione la converte in ossido caseico od aposepedina; così trasformata, essa perdette di sua solubilità nell'acqua e nell'alcool, ma si discioglie facilmente nell'acido idroclorico e negli alcali, senza però produrre con queste ultime combinazioni neutre o saponi.

4.° L'osmazomo, detto altresì estratto di carne, è solubile nell'acqua e nell'alcool. Dopo la evaporazione, si presenta sotto forma di un estratto bruno rosso, di odore aromatico e di sapor penetrante, che attrae la umidità dall'aria e si fonde col calore. I sali metallici ed il concino lo precipitano sotto forma polverosa. Lo si rinviene nel cervello e nei nervi, nei muscoli, nelle cartilagini e nel cristallino, nel fegato e nei reni, nella milza, nella glandola tiroide e nel timo, nella bile, nel latte, nella saliva, nel succo pancreatico, nel sudore, nelle lagrime e nell'umor nasale, talvolta altresì nel succo gastrico.

5.° L'acido lattico, cui rinviensi sempre combinato coll'osmazomo, è privo di odore; ha sapor acidissimo, all'aria va in deliquescenza, si discioglie in qualunque proporzione nell'acqua e nell'alcool, e non viene precipitato da siffatte dissoluzioni mediante il concino. Si può sublimarlo

senza che comporti notevole cambiamento. Somministra sali neutri solubili nell' alcool.

6.° La gelatina o la colla, si rammollisce nell' acqua calda, e si discioglie nell' acqua bollente; col freddamento forma gelo; disseccandosi, assume l' aspetto del corno, e diventa friabile. Dopo essere stata bollita a varie riprese, è dessa alquanto solubile altresì nell'acqua fredda. L'alcool non la discioglie, e gli acidi non la precipitano. Il concino la precipita sotto forma di masse coerenti, viscose e contrattili, che sono incapaci di comportare la putrefazione, nè di sciogliersi nell'acqua o negli acidi, ma si disciolgono negli alcali. Cogli alcali essa dà una dissoluzione, la quale non è saponosa, e che non precipita cogli acidi. La si trova nel tessuto cellulare e nelle membrane sierose, nei gangli linfatici, nella milza, nel timo e nel fegato, nella pelle e nelle membrane mucose, nei muscoli e nei tendini, nelle cartilagini e negli ossi. Non esiste nei liquidi separati.

7.° Il grasso è solubile nell' alcool bollente e nell' etere. Il primo lo riduce in stearina ed in elaina. Arde con fiamma viva e fuliginosa. Gli acidi, alcune terre e molti ossidi metallici lo convertono in acidi, che, combinati con queste basi, rappresentano i composti salini ai quali si dà il nome di saponi. Non solo trovasi il grasso in masse distinte, come pure nel latte, nello smegma cutaneo, nel cerume dell'orecchie e nella bile, ma inoltre se ne estrae dal cervello e dai nervi, dal fegato e dai reni, dalla glandola tiroide e dal timo, dalla pelle e dai tendini, dalla epidermide, dalle unghie e dai peli.

8.° Il muco, che rinviensi nelle secrezioni delle membrane mucose, del pari che nella bile, nella orina e nella saliva, e nella glandola tiroide, risulta glutinoso e viscoso. Non si discioglie nell' acqua, ma si mescola con essa, e può esserne quindi precipitato mediante l' alcool allungato, il quale non precipita l' albumina. Col calore non si coagula punto e si dissecca in una massa pellucida, friabile, la quale, immersa nell' acqua, l' assorbe e si gonfia. Non è solubile nell' acido acetico; ma si discioglie negli alcali, d'onde gli acidi ed il concino lo precipitano.

9.° La fibrina differisce dall' albumina coagulata in quanto che essa ha forte coesione, e non può nè schiacciarsi ned ispezzarsi in frammenti. Solubilissima nell'acido acetico, n' è precipitata mediante il cianuro di ferro e di potassio. Si discioglie facilmente nell'ammoniaca, e dà quindi mediante il deutocloruro di mercurio un precipitato solubile nell' acido idroclorico concentrato. I sali alcalini, specialmente l' idroclorato di ammoniaca, l'attaccano fortemente, la rammolliscono e la dissolvono in parte. Forma la principal parte costituente dei muscoli; sembra dessa

inoltre costituire la porzione insolubile nell' acqua, nell' alcool, negli acidi minerali allungati e nella potassa debole, del maggior numero dei solidi organici, come il tessuto cellulare, i gangli vascolari, il fegato ed i reni, la pelle, la cornea trasparente, il cristallino e gli ossi.

10.° Saremmo pel presente soddisfatti, se conoscemmo le differenze essenziali di queste sostanze, le circostanze sotto la influenza delle quali esse trasformansi le une nelle altre, e le proporzioni in cui esse rappresentano le diverse parti della economia animale; ci sarebbe allora permesso di aspettare pazientemente che le nostre cognizioni fossero più avanzate riguardo ad altre sostanze che rinvengonsi con esse, ma cui torna men facile porre in evidenza. Fra queste ultime, devonsi riporre quelle sostanze che svelano la loro presenza nelle esalazioni dell' organismo vivente, o nel liquido ottenuto distillando certe sostanze, tanto pel loro odore, quanto per la maniera con cui esse si comportano coi reattivi, o finalmente atteso la loro attitudine ad incontrare la putrefazione.

Per quello spettasi al colore, sappiamo essere desso di frequente soltanto determinato dallo stato meccanico o chimico della materia, senza dovere la sua origine a veruna sostanza speciale. Il ravvicinamento di granellazioni trasparenti, come nel latte, o la imbibizione coll'acqua, come nelle cartilagini, produce la opacità e la bianchezza; l' acido idroclorico spoglio di colore, tinge l'albumina o la fibrina egualmente prive di colore in rosso, azzurro, bruno, nero; la maggior parte delle sostanze vegetabili di cui ci serviamo nell'arte della tintoria, non avevano colore nelle piante stesse, e ne acquistarono uno dopo che furono assoggettate a certa azione dell' ossigeno, i cui cambiamenti fanno altresì variare le loro tinte; non si discopre mica pigmento speciale nella faccia anteriore della iride, e gli stessi chimici convengono che il color suo azzurro, verde, grigio, bruno, o nero, dipende dal modo di refrazione della luce determinato dalla struttura (1). Se si estrae dai peli un grasso avente lo stesso colore di essi, invano cercherebbesi una materia colorante particolare, tanto in questo grasso, quanto nei differenti olii vegetabili. Dopo tutto ciò, dobbiamo considerare come non provata la esistenza di pigmenti diversi dal pigmento nero e dal cruore: quest'ultimo colorisce la pelle ed il parenchima delle glandole, perchè la sua tinta penetra attraverso i vasi; ma esso impregna inoltre la sostanza dei muscoli.

I fisiologhi riguardano egualmente come problematiche e senza importanza per essi le sostanze che si ottengono trattando la materia

(1) *Berzelio*, *Trattato di chimica*, *t. VII*, *p.* 460.

organica coll'alcool (come la resina tratta dal fegato, dal cerume delle orecchie e dal succo gastrico), mediante gli alcali e le terre alcaline (come l'acido butirrico estratto dal sudore, dall'orina e dal succo gastrico), mediante gli acidi (come la leucina ottenuta dai muscoli, dalla colla, dalla lana), o mediante la distillazione secca (fuscina, creosoto, e simili).

II. Le parti costituenti inorganiche immediate del corpo umano, come del maggior numero dei corpi organici in generale, sono:

11.° Alcali, ora puri, ora combinati con degli acidi. Fra essi predomina la soda cui riscontrasi in maggior quantità, e che è la più sparsa. Non evvi umore separato che non ne contenga, e si citerebbe difficilmente una parte solida che non ne somministrasse. La potassa è più rara e meno abbondante. L'ammoniaca si trova ancora più di raro, ed in quantità vieppiù piccola; la sua esistenza è eziandio spesso problematica; la si indica nella orina, nel sudore, nella escrezione polmonare e nel succo gastrico.

Nei vegetali, predomina la potassa, e la soda e l'ammoniaca sono più rare.

12.° Fra le terre, riponsi in primo luogo la calce. Esiste essa negli ossi, nei denti, nelle cartilagini, nei muscoli ed in altre parti solide, del pari che quasi in tutti i liquidi. La magnesia si rinviene meno abbondante negli ossi, nei denti, nelle cartilagini, nei muscoli, nel cervello, nella glandola tiroide, nel succo gastrico, nella saliva, nel latte e nella orina. La più rara di tutte le terre è la silice, cui non trovasi che nei capelli, nella orina e forse nella saliva.

Nelle piante, predomina meno la calce; questi esseri contengono magnesia, e la silice risulta più abbondante in essi di quello che nel regno animale. Presentano eziandio talvolta, sebbene di rado, dell'alumina.

13.° Fra i metalli, quello che si rinviene proporzionalmente in maggior abbondanza, sebbene riducasi d'ordinario a semplici tracce, è il ferro, che esiste singolarmente nel fegato, nei reni, nelle cartilagini, negli ossi, nei peli, nella epidermide, nel pigmento dell'occhio, nel sudore, nel succo gastrico e nella bile.

Il manganese si mostra, ma ridotto ad atomi ancora più piccoli, nei peli e nella epidermide.

Le piante contengono altresì, oltre il ferro, del manganese, che vi è più comune che negli animali. Vi si rinviene talvolta rame.

14.° Sonvi tracce di fosforo nel cervello, nel fegato e nella saliva; di solfo nel cervello, nelle cartilagini, nei peli, nella epidermide, nel sudore, nel succo pancreatico, nel latte e nella bile.

15.° Fra gli acidi, il primo posto appartiene all'acido idroclorico, cui rinviensi, combinato colla soda, in quasi tutte le parti solide e liquide, e che esiste pure in istato di libertà nel succo gastrico.

L' acido fosforico non è meno sparso; ma lo si trova ovunque in minor quantità.

Il vapore dei polmoni e della pelle contiene acido carbonico libero.

L' acido solforico non esiste che combinato con degli alcali; non sembra dimostrato che lo si riscontri altrove che nella orina.

L' acido idrofluorico fu indicato negli ossi e nei denti.

16.° Finalmente, evvi acqua ed aria in tutte le parti solide e liquide.

III. Fra i principii costituenti immediati o remoti delle sostanze organiche,

17.° L' azoto è il meno sparso, giacchè non esiste nel grasso, nella materia biliare, nello zucchero di latte, nell' acido lattico, come neppure, probabilissimamente, nel pigmento nero. Fra i materiali inorganici la sola aria ne contiene.

18.° L' idrogeno si trova in tutte le sostanze organiche, però in piccola quantità; esiste pure nell' acido idroclorico e nell' acqua.

19.° L'ossigeno è egualmente sparso ovunque, ed abbondantissimo nelle sostanze organiche: entra, del pari, nella composizione degli alcali, delle terre, degli acidi e dell' acqua.

20.° Il carbonio costituisce, somma totale, la massima parte delle sostanze organiche, ed entra inoltre nell' acido carbonico.

§. 832. Le diverse sostanze esistenti nell' organismo, non sono separate le une dalle altre, ma unite insieme.

1.° Tutte le parti solide sono rese umide mediante liquidi i quali vi aderiscono o che esse racchiudono, ed alcune sostanze solide nuotano nei liquidi, sotto forma di granellazioni. Per tal guisa, ad eccezione dei tessuti stratificati, che stanno vicinissimi al regno inorganico, ogni tessuto particolare trovasi unito con uno o molti tessuti generali; il tessuto cellulare e le vescichette sierose coi vasi, il nervo con vasi e tessuto cellulare, il muscolo con vasi, tessuto cellulare e nervi. Dei tre tessuti generali, il cellulare domina più estesamente, ed il nervo risulta della più ristretta sfera. Ma alcuni gruppi intieri di tessuto formano colla loro riunione gli organi composti, nei quali si manifestano direzioni particolari dell' attività vitale.

2.° La sostanza organica ha una sfera di affinità molto estesa, giacchè eziandio in istato di semplice carbone, possede affinità grandissima per tutti i gas, per molte sostanze odorose e coloranti, ec. La soda si

combina con l'albumina, il muco, la materia biliare, e determina la solubilità di queste sostanze; unita all' acido idroclorico, si trova in tutti i solidi ed in ogni liquido; combinata coll' acido fosforico, si riscontra nella sostanza nervosa, nella sostanza muscolare, nei gangli vascolari, nei tessuti stratificati, e quasi in tutte le secrezioni; unita all' acido lattico, la si scorge principalmente nelle parti che contengono grasso, nel fegato, nel timo, nei muscoli, nello smegma cutaneo, nel cerume delle orecchie, nel latte, nella bile; riesce dessa più di raro combinata coll' acido solforico, e sotto questa forma la si rinviene specialmente nelle secrezioni destinate ad essere portate immediatamente all'esterno, la orina, il sudore ed il latte. Il fosfato calcareo contrae una combinazione intima colla sostanza organica, in particolare quella che ha minor solubilità, con la materia cornea, la fibrina, la gelatina e la materia caseosa. Il ferro si unisce principalmente con la sostanza cornea, la gelatina ed il pigmento, lo zolfo coll'albumina, il fosforo col grasso.

CAPITOLO II.

Unione delle parti costituenti l' organismo.

Articolo 1.

Modo di unione delle parti costituenti l' organismo.

§. 833. La unione delle parti costituenti l' organismo può essere esterna e meccanica, allorquando le masse sono semplicemente situate le une presso le altre (I, II), od interna e chimica, quando le sostanze si penetrano reciprocamente (III, IV).

I. UNIONE MECCANICA.

I. La coesione, o la riunione di parti similari in una sola massa, ha per risultato, allorquando predomini, di separare le une dalle altre le masse eterogenee. Però ciò avviene soltanto in modo parziale, e quando avvi grandissimo contrasto tra i gradi di coesione, che scorgonsi realizzarsi, nell'organismo, una separazione di tal genere, in virtù della quale, per esempio, l' aria fà liberamente antagonismo alle pareti delle cavità che la racchiudono, od il liquido secretorio a quelle delle vescichette che lo somministrano o dei condotti che lo trasportano.

II. L' adesione, o la proprietà, la quale fa sì che alcune parti eterogenee si riuniscano in una sola massa, senza cessare di avere limiti

distinti, predomina assai più generalmente. Posa essa sopra un'affinità di cose eterogenee, il cui effetto consiste nel sollecitarle a ravvicinarsi per quanto è possibile, ad applicarsi le une alle altre in modo intimissimo, e che non giunga a realizzarsi compiutamente, vale dire a determinare una penetrazione reciproca.

1.° Quanto all'adesione delle parti solide eterogenee, il tessuto cellulare che è il più sparso, ed in qualche guisa la massa elementare del corpo organico, possede l'affinità adesiva per tutti gli altri tessuti di un carattere più speciale. Aderendo ad essi, quello gl' involge e gli attacca con altri, ai quali si attiene per la faccia opposta, e riunendo così tutte le parti in modo da farne una sola, si piega a tutte le forme, permette alle parti di muoversi più o men liberamente le une sulle altre. Il tessuto scleroso, in cui l' adesione deve giungere ad un alto grado di solidità, affine di prevenire lo scappamento dei tessuti aderenti, è il solo in cui essa non sia adempita dal tessuto cellulare; per tal guisa, la cartilagine si attiene immediatamente all' osso; medesimamente il tendine aderisce in modo immediato, da un lato al muscolo e dall' altro al periostio.

2.° Il tessuto solido ha dell' affinità adesiva pei fluidi e specialmente pei liquidi, sicchè in ragione della mobilità maggiore di cui questi ultimi sono dotati, esso gli attrae a certa distanza; sono dessi che fanno comparire la sua superficie umida, che lo rendono scorrevole e che gli permettono di rimuoversi agevolmente rapporto ad altre parti. Siccome l'adesione è un' azione esercitata da alcune superficie, la sua forza corrispondo ulla estensione della superficie proporzionalmente alla massa; ecco perchè gli stretti canali sono quelli ai quali il liquido aderisce con maggior forza, giacchè la loro massa divenne quasi intieramente superficie, vale dire quest'ultima vi acquistò tutta la preponderanza cui è capace di avere.

II. UNIONE CHIMICA.

III. L' effetto dell' affinità è spinta più da lungi quando evvi penetrazione reciproca, vale dire allorquando due sostanze eterogenee si uniscono insieme per modo che non possono più essere distinte l' una dall' altra, ma che tuttavia la loro combinazione non rappresenti mica un terzo corpo affatto nuovo, e serba la forma di una delle sostanze costituenti, riunisce le qualita delle due parti componenti, e lascia apparire queste senza mutamento dacchè esse vengano separate. Caratterizza l'organismo il penetrarsi le parti che lo costituiscono reciprocamente colle loro differenti forme di coesione; il gas contiene della sostanza liquida e della sostanza solida, affatto come il liquido rinchiude della sostanza

gazosa e della sostanza solida, od il solido della sostanza gazosa e della sostanza liquida, non sotto le loro forme particolari, ma sotto la sua propria, e per conseguenza incatenate o latenti in esso. La fisica meccanica riguarda la materia come assolutamente impenetrabile; crede essa impossibile concepire la coesistenza di due materie in uno stesso spazio, e sostiene in conseguenza che la penetrazione è puramente apparente, che consiste soltanto nell'aggregazione, gli uni presso gli altri, di atomi invisibili, in vuoti egualmente invisibili. Ma siccome, nelle combinazioni di cui parliamo, non si riscontra veruna differenza di sostanza, siccome non iscorgesi che il solido vi presenti veruu vuoto, siccome i nostri sensi non vi ci fanno vedere veruna limitazione del liquido, la fisica empirica ammette che alcune sostanze dapprima separate nello spazio si sono riunite colà in uno spazio comune, e che essa lasci ad ulteriori ricerche la cura di determinare se evvi o no contraddizione fra i dati somministrati dai sensi e le leggi razionali.

3.° Una dissoluzione, modo di penetrazione in cui una sostanza solida è presa da un liquido, od una sostanza liquida da altra gazosa, accade per tutti i fluidi secretori. Il dissolvente più generale della sostanza organica è l' acqua; ma gli alcali ed i loro sali sono i principali agenti che favoriscono o rendono possibile la dissoluzione, alla quale gli acidi sembrano prender men parte. L'acqua determina, alla sua volta almeno in parte, la dissoluzione di sostanze solide nell' aria. Finalmente la stearina è portata allo stato liquido dalla elaina, od il grasso in generale reso solubile nell' acqua mediante la saponificazione.

4.° La imbibizione, che consiste nell' essere il liquido ricevuto entro un corpo dotato di una coesione superiore alla sua, è comune a tutte le parti solide. Indicheremo col nome di affinità d' imbibizione il rapporto tra il liquido ed il solido che determina questo modo di penetrazione. Per tal guisa il fosfato calcareo dell' osso è imbevuto di gelatina, la fibra del muscolo lo è di cruore, la sostanza cornea del pelo lo è di grasso, ed in tutte queste parti non iscorgesi nulla assolutamente da cui si possa concludere che le due sostanze si trovino soltanto una a lato dell' altra.

5.° Il più generale di tutti i modi è la imbibizione coll' acqua. La sostanza organica possede dell' affinità adesiva per l' acqua, e tale affinità riesce più forte in essa che nel maggior numero dei corpi inorganici. Quindi non si limita ad imbeversi allorquando essa vi si trova immersa immediatamente, caso nel quale, come fece vedere Chreveul, può dessa talvolta assorbirne una quantità che oltrepassi del doppio il proprio suo peso; ma inoltre essa l' attrae dall'atmosfera, o, in altri termini,

esercita un'azione igrometrica. In catena essa quest'acqua in guisa da non sembrare più bagnata; l'albumina, ad esempio, quando si coagula, ammette in sè e rende latente, come una specie di acqua di cristallizzazione, l'acqua nel seno della quale essa era disciolta. Ma nella guisa stessa che il muco od il globetto del sangue si gonfia nell'acqua, per imbibizione, così pure la sostanza organica in generale vi aumenta di volume, e siccome quest' accrescimento diventa in ispecialità manifesto nelle sostanze secche e filiformi, cui rende più lunghe, i peli che compongono i pennacchini delle sinantere, i peli dell' uomo e degli animali, ed i filamenti della sostanza chiamata balena, servono d' igrometri, perchè estendonsi a proporzione dell' acqua di cui è carica l' atmosfera, alla quale essi la tolgono. Ma l' acqua non si limita mica ad aumentare il volume; essa procura inoltre le proprietà meccaniche, la mollezza, la flessibilità, la estendibilità e la elasticità che caratterizzano la sostanza organica, quella specialmente del corpo animale; quindi i tendini e le cartilagini, a cui la diseccazione fece perdere queste qualità, le ricuperano nell' acqua, mentre che altri liquidi, come l' olio o l' alcool, non gli le rendono mica. Il grado d' imbibizione acquosa è determinato dalla capacità della sostanza organica, dall' affinità adesiva dei dintorni per l' acqua, dalla pressione dell' atmosfera e dalla temperatura. Infatti, i diversi principii costituenti e tessuti organici hanno una differente capacità per l' acqua, sicchè ne assorbono più o meno innanzi di raggiungere il loro punto di saturazione, e la ritengono con maggiore o minor forza; per tal guisa il tessuto cellulare è quello che più ne prende; il muscolo ne assorbe meno, il tendine o la cartilagine ancora meno, e la fibrina si dissecca più prontamente dell' albumina.

I corpi che hanno più affinità per l' acqua la tolgono alla sostanza organica, come fa, verbigrazia, la carta bibula riguardo alla fibra muscolare; l' atmosfera si pone in una specie di equilibrio col corpo organico, sotto l' aspetto della quantità di acqua, di maniera che essa ne sottrae a questo corpo, quand' anche è secca, locchè non impedisce che in ragione della sua affinità pel liquido, questo ne rattenga sempre certa quantità allorquando la sua massa non è troppo poco considerabile proporzionalmente alla estensione della superficie posta a contatto coll' aria. Quindi Rumford trovò (1) che disseccandosi all'aria, il legno di quercia conservava ordinariemente 0,12 del suo peso di acqua, e che eravene ancora 0,07 in un legno di questa specie, il quale era tuttavia al secco da più di cento anni.

(1) *Poggendorff. Annalen der Physik und Chemie. t. XL, p.* 16.

La pressione dell' atmosfera favorisce l' imbibizione; nella guisa stessa che una ventosa, applicata sopra una ferita avvelenata, impedisce l' assorbimento del veleno, che dipende in gran parte dalla imbibizione (§. 726,7.°), così pure la sostanza organica, posta sotto il recipiente della macchina pneumatica, vi si disecca molto più presto che all'aria, massime allorquando trovasi a lato di essa un corpo dotato di grande affinità adesiva per l'acqua, come sarebbe la potassa caustica od il cloruro di calcio.

Finalmente, il calore trionfa dell'affinità adesiva e della imbibizione, volatilizzando l' acqua.

6.° Sonvi molti corpi inorganici, specialmente l' acqua e le terre, che assorbono aria, talvolta anche in maggior quantità del proprio loro volume, i quali per conseguenza la rendono latente e la condensano. Medesimamente la sostanza organica manifesta quest' affinità per l' aria ad altissimo grado. Provò Dalton (1) nella seguente maniera la esistenza di una quantità considerabile di aria combinata nel corpo umano.

I soli spazii che contengono aria libera sono i polmoni e lo stomaco, aventi una capacità i primi di cento e l' altro di cinquanta pollici cubici; ma il volume del corpo umano è di circa 4500 pollici cubici; dopo averne dedotto questi 150 pollici cubici di aria, rimangono 4350 pollici cubici di parti solide e liquide; ora, siccome queste hanno, termine medio, una gravità specifica di 1050, il loro peso, pel volume indicato, dovrebbe essere eguale a quello di 4567 pollici cubici di acqua, vale dire ascendere a 164 libbre; eppure il peso reale d' uomo vivente del volume di cui si ragiona non è che di 146 libbre, vale dire eguale a quello di 4044 pollici cubici di acqua; in conseguenza bisogna che, durante la vita, le parti solide e liquide siano penetrate di aria, e che acquistino così una gravità specifica inferiore a quella che esse hanno, prese isolatamente e dopo la morte, quando si svolse una parte della loro aria.

Dalton allegga inoltre, in appoggio di siffatto ragionamento, che applicando la mano all' orificio del recipiente della macchina pneumatica, sentesi che essa è attratta e che si gonfia, pel motivo che tende ad escire l' aria in essa contenuta. Ma una prova immediata della esistenza d' aria cui la pressione dell' atmosfera rattiene nel corpo organico, ci è somministrata dal fatto che ne lascia scappare ogni parte qualunque di questo corpo cui collocasi sotto il recipiente della tromba aspirante (2).

Le secrezioni delle membrane mucose e delle glandole, il muco, la saliva, la bile, l'orina, il latte, sono i prodotti organici che danno più aria.

(1) *Biblioteca universale di Ginevra*, t. *LIV*, p. 130.

(2) *Weber*, *Anatomie des Menschens*, t. *I*, p. 58.

L' aria che se ne svolge li gonfia a tal punto che la bile diviene dieci e la saliva dodici volte più voluminose di quanto lo fossero prima. Sembra non essere venuta dall' esterno ed essersi mescolata coi liquidi durante l' atto stesso della loro formazione, giacchè il latte munto di recente ne dà molta, e quando si ebbe a torgliergliela, esso non ne assorbe mica altra all'atmosfera pel tratto di sei ore.

Siccome di mezzo ai numerosi rimovimenti degli organi gli uni riguardo agli altri deve accadere che formansi qua e là alcuni vuoti, così questi spazii sono subito riempiti da vapori o da gas, i quali si svolgono dalle parti circonvicine, solide o liquide (§§. 709, 6.°, 7.°; 715; 814, I).

7.° Per tal modo è la imbibizione che fa non limitarsi i liquidi a penetrare la sostanza organica, ma inoltre che essi l' attraversino, vale dire che dopo essere stati posti sopra una delle superficie di certa parte membranosa, essi compariscano, dopo alcun tempo, sulla superficie opposta, senza che sianvi pori o canali visibili. Siffatta permeabilità della sostanza organica fu dimostrata prima da Kaaw ed Albino, ammessa da Haller (1), ma congiuntamente a pori invisibili, adottata poscia da Wolff (2), ma senza l'annessione della ipotesi dei pori, comprovata, in questi ultimi tempi, mediante le numerose esperienze di Lebkuchner (3) e di Foderà (4), finalmente presentata da Dutrochet coi nomi di endosmosi e di esosmosi (*), e studiata dopo di loro da diversi fisici.

Le parti del corpo che sembrano essere più permeabili dopo il tessuto cellulare, sono i vasi capillari e le membrane sierose, vengono poscia le membrane mucose.

8.° Poco dopo che furono immaginate le injezioni, osservossi che i liquidi spinti nelle arterie trasudavano attraverso i vasi capillari (5). Albino, fra gli altri (6), il quale aveva osservato il passaggio non interrotto del sangue dalle arterie nelle vene, rimase convinto da questa trasudazione in forma di rugiada, che le pareti dei vasi erano permeabili, in onta della loro densità. È specialmente comunissimo, come vide ad esempio Mascagni, che, injettando un cadavere, la porzione liquida scappi, mentre rimane

(1) *Element. physiolog.*, *t. I*, *p.* 35.

(2) *Abhandlungen ueber die Nutritionskraft*, *p.* 18, 25.

(3) *Archivii generali*, *t. VII*, *p.* 424.

(4) *Ricerche esperimentali sopra l' assorbimento e la esalazione. Parigi*, 1824, *in*-8.°

(*) *Memorie per servire alla storia anatomica e fisiologica dei vegetali e degli animali*, *Parigi* 1837, *t. I*, *p.* 1 *e seg.*

(5) *Element. physiolog.*, *t. I*, *p.* 35.

(6) *Academ. annotationes*, *t. III*, *p.* 47.

nei vasi la materia colorante cui essa teneva sospesa. Osserva Legallois (1) essere i capillari gli unici nei quali avvenga siffatta penetrazione. Kaaw, Hales e Mascagni riconobbero che essa effettuasi specialmente con grande facilità nei capillari della trachea, che è men comune in quelli degli intestini, e meno ancora in quelli del tessuto cellulare (2). I vasi ingorgati di sangue nei quali applicasi doppia legatura, non tardano a divenir flosci, ed in capo ad alcune ore essi non contengono più altro che poca quantità di sangue coagulato, come osservarono Mascagni e Segalas (3). Vide Emmert trasudare sangue nella cavità degli intestini dopo la legatura di una vena mesenterica (4). Secondo Andral (5), il cianuro di potassio injettato in un vaso di un cadavere, comparisce, dopo qualche tempo, sulla superficie esterna di questo, e vi svela la sua presenza mediante il color azzurro che fa nascere al contatto di una dissoluzione di solfato di ferro. Una vena di cadavere cui riempissi di acido carbonico, intorbida l'acqua di calce, secondo Lebkuchner (6), non solo nel bicchiere in cui la si immerge, ma eziandio nell' interno di altra vena cui ponesi con essa a contatto. Osservò Foderà (7), sopra animali viventi, che quando injettasi l'estratto di noce vomica nell'arteria carotide abbracciata da due legature, l' avvelenamento accade in capo a qualche tempo, ed i sintomi che l' annunciano si manifestano in quattro fin dieci minuti allorquando, in una ferita praticata ad un animale, introducesi un pezzo di vaso sanguigno d' altro animale, pieno di una dissoluzione di estratto di noce vomica, legato alle due estremità e ben lavato all' esterno.

9.° Alcune sostanze estranee giungono egualmente dall'esterno entro i vasi sanguigni. Prese Prochaska (8) un' arteria piena di acqua pura, e legatala alle due estremità, la immerse in una soluzione di sale, e trovò, dopo due ore, che l' acqua contenuta nel suo interno aveva una salsezza pari a quella dell' acqua del recipiente. Osservò Foderà lo stesso fenomeno (9) quando esso aveva immerso l' arteria in un acido allungato. Secondo Autenrieth (10) l'acido nitrico cui si passa leggermente sopra una

(1) *Opere*, *t. II*, *p.* 128.
(2) *Weber*, *Anatomie des Menschen*, *t. III*, *p.* 52.
(3) *Giornale di Magendie*, *t. IV*, *p.* 291.
(4) *Tuebinger Blaetter fuer Naturwissenschaften und Arzneikunde*, *t. I*, *p.* 97.
(5) *Compendio d' anatomia patologica*, *t. I*, *p.* 63.
(6) *Loc. cit.*, *p.* 436.
(7) *Ricerche sopra l' assorbimento*, *p.* 10.
(8) *Bemerkungen ueber den Organismus des menschlichen Koerpers*, *p.* 52.
(9) *Loc. cit.*, *p.* 9.
(10) *Handbuch der empirischen Physiologie*, *t. II*, *p.* 147.

vena, determina il sangue contenuto in questo vaso a formarsi in un grumo di color terriccio. Avendo Foderà (1) immersa un' ansula intestinale di un coniglio vivo nell' acido solforico allungato, trovò, dopo alcuni istanti, che il sangue contenuto nei vasi aveva color nero ed era coagulato. Allorquando esso aveva compiutamente isolata un' arteria od una vena, usando eziandio la diligenza d' introdurvi sotto una piccola assicella, e se esso ne fregava la superficie libera con la dissoluzione di estratto di noce vomica, i sintomi dell' avvelenamento si manifestavano, ed il sangue contenuto nel vaso acquistava un sapor amaro (2). Comprovò altresì Lebkuchner (3) che il cianuro di potassio, l' ammoniuro di rame, la essenza di terebintina, la emetina e l' estratto di falsa angustura, penetravano nel sangue delle vene alla superficie delle quali esso distendeva leggermente siffatte sostanze; se ne convinse, ora per l' effetto dei reattivi, ora per l' odore, o per la manifestazione consecutiva dei fenomeni dell' avvelenamento.

10.° Le sostanze che introduconsi nella cavità di vescichette sierose, si recano all' esterno attraversando le pareti di queste ultime. Fece Lebkuchner (4) molte esperienze sul peritoneo di gatti viventi, per istabilire questo fatto. Allorquando esso aveva injettata bile di bue, dopo dodici minuti trovava che la faccia esterna del peritoneo imbrattava la carta e le comunicava un sapor amaro; sette minuti dopo la injezione dell' inchiostro, vedeva i muscoli interni del basso ventre presentare un colorito nerastro; la carta confricata contro le superficie esterna del peritoneo, due o tre minuti dopo la injezione della dissoluzione di cloruro di ferro nella cavità addominale, diveniva azzurra mediante il cianuro di potassio, od assumeva questo colore mediante il cloruro di ferro, se la injezione era stata fatta col cianuro di potassio. Medesimamente, secondo Mayo (5), un' ora dopo aver versato dell' inchiostro nella cavità pettorale di un animale vivente, trovansi i muscoli intercostali interni, il pericardio e la superficie del cuore di color nerastro.

11.° Nè sono meno permeabili dall'esterno all' interno le vescichette serose. Lebkuchner (6) comprovò mediante reattivi, che il cianuro di potassio o l'ammoniuro di rame, posto a contatto colla superficie esterna

(1) *Loc. cit.*, *p.* 30.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 9.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 439.
(4) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. IV*, *p.* 518.
(5) *Outlines of human physiology*, *p.* 98.
(6) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. IV*, *p.* 519.

del peritoneo, trovavasi dopo due minuti nella cavità di questa membrana, e che erano necessarii tre soli minuti al reattivo per attraversare la pleura.

12.° Riguardo alle membrane mucose, Kaaw ed altri osservatori avevano già provato che l' acqua attraversa le pareti dello stomaco (1) e degli intestini (2). Quando Mascagni spingeva acqua nel tubo intestinale o nella vescica orinaria di animale da lui testè ucciso, ne trasudava alquanto alla superficie esterna di questi organi, ma le materie coloranti mescolate col liquido rimanevano nell' interno. Tiedemann e Gmelin (3) trovarono, in un cavallo a cui avevano fatto inghiottire della tintura d' indaco, la membrana mucosa della metà superiore dell' intestino tenue intieramente imbevuta di materia colorante; il tessuto cellulare uniente la tonaca mucosa alla tonaca muscolare era egualmente azzurro, e tale eziandio che l' acqua non levava punto il colore. Nei conigli, al dire di Lebkuchner, il solfato di ferro od il cianuro di potassio trasudava in otto minuti dall' intestino al di fuori, ed in sedici minuti dal di fuori nello intestino; l' ammoniuro di rame usciva dall' intestino dopo alcune ore, e l' inchiostro dopo tre. Foderà (4) fece uscire dall' addome di un coniglio un' ansula intestinale lunga molti pollici, la legò alle due estremità, la staccò dal mesenterio, la riempì con una soluzione di estratto di noce vomica, la ripose nel ventre, e vide presto manifestarsi i fenomeni ordinarii dell' avvelenamento. Allorquando Muller (5) dopo aver introdotto del cianuro di potassio entro un piccolo fiasco, otturava l' orificio strettissimo di quest'ultimo con la vescica orinaria, o col polmone di una rana, confricava la superficie superiore della membrana con pennello intinto nella soluzione di cloruro di ferro, e rovesciava poscia il fiasco, vedeva il color azzurro manifestarsi all'esterno in capo ad un secondo. Finalmente, osservò G. Davy (6), sopra un cane, immediatamente dopo la morte del quale esso aveva cacciato aria nei polmoni, quest'aria penetrare sulla superficie dell'organo, attraversando la pleura.

13.° Giusta le osservazioni praticate da Lebkuchner sopra cadaveri umani, il cianuro di potassio penetrava in sette od otto ore dalla faccia esterna della pelle all' interna, ed in otto o nove ore dalla faccia esterna

(1) *Haller, Element. physiolog.*, *t. VI*, *p.* 162.

(2) *Ivi*, *t. VII*, *p.* 17.

(3) *Ricerche sulla via tenuta da varie sostanze per passare dallo stomaco e dagli intestini nel sangue*, *p.* 25.

(4) *Loc. cit.*, *p.* 10.

(5) *Handbuch der Physiologie*, *t. I*, *p.* 233.

(6) *Philos. Trans.*, 1823, *p.* 507.

all' interna; sopra conigli morti, la penetrazione dall' esterno all' interno della pelle accadeva in cinque ore pel cianuro di potassio, in sei per l' acido solforico, in dieci per l' olio di terebentina e la canfora, in ventiquattro per l' acido acetico, ed in quarantotto per l' ammoniuro di rame. Nei conigli e gatti viventi, sulle parti rase della pelle dei quali avevansi fatte fregagioni coll' acetato di piombo, il cloruro di bario, il tartaro stibiato, il cianuro di potassio, l'acido solforico, l'olio canforato, la essenza di terebintina, queste sostanze svelarono dopo qualche tempo la loro presenza alla superficie inferiore della pelle, del pari che nel pannicolo adiposo sottogiacente e nella sostanza muscolare.

14.° Secondo Lebkuchner, le sostanze penetrano con maggior rapidità attraverso le membrane sclerose. Il cianuro di potassio attraversò l'aponeurosi crurale di un cadavere umano in un' ora, l'acido idroclorico in mezz' ora, la canfora in cinque minuti. Quella di un coniglio vivente fu attraversata in otto minuti dal cianuro di potassio. Osserva Eble (1) che puossi spremere l' umore acquoso dell' occhio in maniera da farlo gemere come rugiada sulla superficie esterna della cornea trasparente.

15.° Cita Mayo, come esempii della permeabilità della sostanza muscolare, che la carne immersa nell' acqua salata non tarda ad impregnarsene intieramente, e che versando un acido allungato nel pericardio di un cane morto, l' acqua calda cui fassi fluire per un' arteria coronaria nella orecchietta destra, dopo quattro o cinque minuti sembra acida.

16.° Tutti questi fatti, congiunti ad altri precedentemente riportati (§§. 461, II, 4.°-12.°; 634, 10.°), pongono fuori di dubbio la permeabilità generale della sostanza organica. Si manifesta essa in punti nei quali non puossi nè dimostrare, nè concepire vie aperte, anche molto tempo dopo la morte, ed in conseguenza senza il minimo concorso dell' attività vascolare. Siccome la sua rapidità varia giusta le sostanze sulle quali si opera, e che per quanto concerne i liquidi organici, essa non effettuasi che dopo la morte (§. 634), bisogna che essa dipenda da affinità sulle quali l' attività vitale può esercitare certa influenza.

L' affinità adesiva del liquido pel solido, che determina un liquore ad ispandersi in ispazii ristretti, anche contro le leggi della gravità e che dicesi capillarità, non può essere considerata che qual primo passo fatto verso la penetrazione nella sostanza stessa vale dire verso la imbibizione; ma non è dessa mica identica con questa ultima e meno ancora colla trasudazione, o la comparsa all' altra superficie della sostanza. Per tal guisa

(1) *Ueber den Bau und die Krankheiten der Bindehaut des Auges*, p. 28, 61.

Dutrochet potè trovare che la facoltà di penetrare attraverso una sostanza organica, o la endosmosi, sta in ragione diretta dell' ascensione nei tubi capillari pei liquidi oleosi, in ragione inversa pei liquori salini, e che la endosmosi cresce colla temperatura, mentre che la capillarità scema. Allorquando un liquido penetrò od imbevette una parte organica, in virtù della sua affinità, esso non l' attraversa, o non esce dall' altro lato, che quando è spinto dal lato pel quale entra, od attratto dal lato pel quale esce. Può il primo caso accadere, indipendentemente da ogni pressione meccanica, allorquando evvi, fra gli strati diversi della sostanza organica, ineguaglianza sotto l' aspetto dell' affinità e della capacità d' imbibizione. È più generale e più certo che la penetrazione sia determinata da altra sostanza organica, la quale, per giungere allo stesso grado d' imbibizione, sottrae alla sostanza già imbevuta il liquido di cui questa si è impadronita; una vescica piena di liquido, e le cui pareti sono di questo imbevute, non lo lascia trasudare in maniera sensibile se non quando essa trovisi, colla sua superficie esterna, in contatto con un corpo solido o liquido, il quale attrae a sè od il liquore che essa racchiude, o la sostanza che questo liquore tiene in dissoluzione. Se adunque uno strato del corpo organico si è imbevuto di una dissoluzione, e che lo strato soggiacente tenda ad imbeversi egualmente o della dissoluzione intiera, o soltanto del liquido dissolvente, oppure se il liquore posto al disotto tende a caricarsi o della dissoluzione o della sostanza disciolta, bisogna o che il liquido intiero o che una delle sue parti passi all' altra superficie del primo strato.

17.° Siffatta attrazione deve essere accresciuta allorquando evvi antagonismo elettrico fra il liquido posto all' esterno ed il liquido collocato nell' interno dello strato organico così imbevuto. Secondo Foderà (1), una dissoluzione di solfato di ferro o di cianuro di potassio attraversò una vescica in pochi minuti, anzi in alcuni secondi, sotto la influenza del galvanismo, mentre, senza questa ultima, essa nol faceva che in mezz'ora od in un'ora e mezza. Nella prima esperienza di tal genere fatta da Wollston, un tubo di vetro, chiuso nella sua parte inferiore da una vescica, fu empito di certa dissoluzione salina, nella quale immergevasi un filo di zinco, e posato sopra una moneta di argento; dacchè quest' ultima trovavasi in contatto col filo di zinco, il liquido salino attraversò la vescica e comparve all' esterno. Nella esperienza da noi altrove riportata (§. 461, 7.°), Porret vide l'acqua della metà del cilindro separata dall'altra per una membrana tesa, e nella quale immergeva il conduttore del polo negativo di una pila

(1) *Loc. cit.*, *p.* 22.

galvanica, ascendere talmente, che essa oltrepassò finalmente di tre quarti di pollice il livello dell' altra metà, posta in rapporto col polo positivo, sebbene essa non consistesse dapprima che in alcune gocce. L' acqua che trovavasi al polo positivo adunque era passata attraverso la membrana animale pel motivo che l' acqua, la quale comunicava col polo negativo l' aveva attratta.

Ora potrebbesi spiegare questo fenomeno dicendo che l' acqua era divenuta ossigenata al polo positivo ed idrogenata al polo negativo. Ecco quanto sembrano indicare altre esperienze, nelle quali alcuni acidi sono attratti da basi, attraverso una vescica. Per simil guisa, allorquando Fischer (1) riempiva in parte di acqua un tubo chiuso inferiormente da una vescica, sulla quale posava un filo di ferro, e metteva questo tubo in un vaso contenente una dissoluzione di solfato di rame, vedeva l' acqua ascendere nel tubo, il filo metallico che essa conteneva si ossidava, e precipitavasi rame nel vaso. Pari cosa accadeva quando il vaso conteneva soltanto acido senza metallo, e l' acqua ascendeva tanto più nel tubo se il metallo formante il filo era elettro-positivo od aveva affinità per l' ossigeno. Osservò altresì Wach (2) che quando prendeva due tubi in parte pieni di acqua e chiusi inferiormente da una vescica, metteva in uno un pezzo di zinco, nell'altro un pezzo di rame, gli immergeva ambidue in una soluzione di rame, e faceva comunicare i metalli insieme mediante un filo di argento, l' acqua ascendeva nel tubo contenente zinco e si abbassava in quello che conteneva rame. Risulta egualmente dalle esperienze di Dutrochet che un intestino immerso nell' acqua vi si gonfia se contiene una dissoluzione di alcali, e vi si vuota, all' opposto, se racchiude un acido; d' onde avviene che l' acido è attratto dall' acqua e l'acqua dall'alcali.

Tuttavia l' antagonismo chimico non sembra mica coincidere qui sempre coll' antagonismo elettrico. Allorquando Foderà (3) empiva una vescica della dissoluzione di cianuro di potassio, la copriva esteriormente di pannolino bagnato nella dissoluzione di solfato di ferro, introduceva il conduttore del polo negativo di una pila voltaica nella vescica, e metteva quello del polo positivo a contatto col pannolino, vedeva comparire un colore azzurro nella vescica, ed era il pannolino che diveniva azzurro allorquando rovesciava i poli. Medesimamente quando si mescolò succo di viole con l' acqua contenuta in due spazii separati da una vescica,

(1) *Poggendorff, Annalen der Physik*, t. *LXXII*, p. 303.
(2) *Schweigger, Journal fuer Chemie*, t. *LVIII*, p. 33.
(3) *Loc. cit.*, p. 22.

l' acqua che ascende al polo negativo s' inverdisce, e quella che si abbassa al polo positivo, arrossa, di maniera che non iscorgesi qui acqua ossigenata recarsi al polo negativo.

18.° Dutrochet trovò che la densità proporzionale esercita certa influenza. L'acqua è attratta attraverso la vescica dalla soluzione di gomma, di zucchero o di sale, e quando i due liquidi tengono in dissoluzione la stessa sostanza, ma in proporzioni diverse, la dissoluzione men carica è attratta da quella che lo è maggiormente. Per tal guisa Dutrochet spiegò i fenoméni precedenti dicendo, che l' acqua perde dell' ossigeno al polo positivo, che vi diviene più carica d' idrogeno, che, in conseguenza, essa vi acquista una leggerezza specifica maggiore, particolarità in ragione delle quali essa è attratta dall'acqua situata al polo negativo, che è più carica di ossigeno e quindi più densa (*).

Tuttavia la differenza di densità sembra non essere sempre determinante. Secondo Faust (1), una vescica ripiena per metà di aria atmosferica o di gas idrogeno, si gonfia nel gas acido carbonico, ed un' altra vescica piena di questo ultimo gas ne perde allorquando la s' immerge nell' aria atmosferica o nel gas idrogeno. Qui adunque è il gas più denso che viene attratto dal meno denso.

19.° Da tutti questi fatti emerge, che, in generale, la eterogeneità di due liquori separati da una membrana animale li determina ad attraversare questa ultima, e che l' attrazione è esercitata ora dal liquido del polo negativo sopra quello del polo positivo, ora dal liquore basico sopra quello che contiene maggiormente ossigeno, ora dal più denso sopra quello che lo è meno.

Però ulteriori ricerche insegnarono che qui l' attrazione non è mica unilaterale, che risulta mutua, all' opposto, ed evvi penetrazione da una parte e dall' altra, solo a gradi diversi. Dutrochet, in alcune esperienze praticate colla pila galvanica, riconobbe che oltre all'adflussione maggiore verso il polo negativo, se ne effettuava altresì in direzione inversa; trovò che certa quantità del liquore più denso passava egualmente in quello che lo era meno, e che quando avevasi rinchiuso gas acido carbonico in una vescica, questa, in capo a qualche tempo, aveva perduta la maggior quantità del suo acido, che erasi sfuggito nell' atmosfera, e che quello in esso per anco contenuto era mescolato con alquanta aria atmosferica. Già Foderà (2) aveva osservato che la penetrazione avviene d'ambi i lati

(*) *Memorie sui vegetali e sugli animali, t. II, p.* 447.

(1) *Bollettino delle scienze mediche, t.* XXV, 303.

(2) *Loc. cit., p.* 28.

simultaneamente; allorquando egli aveva (1) empita un' ansula intestinale di dissoluzione di cianuro di potassio, e posta quest' ansula in una capsula contenente dissoluzione di cloruro di calcio, trovava, alcun tempo dopo, del cloruro di calcio nell' intestino e del cianuro di potassio nella capsula; pari cosa avveniva operando con acido solforico ed acido idroclorico, colla tintura di tornasole e colla infusione di noce di galla; avendosi introdotto cloruro di bario nella vena polmonare di una pecora, e del cianuro di potassio nella sua trachea, trovossi il primo nei bronchi ed il secondo nella vena; un poco di ogni liquido erasi adunque recato verso l' altro.

Giusta le osservazioni di Graham (2), che sono d' altronde in contraddizione con quelle di Faust, la proporzione della penetrazione reciproca è determinata, riguardo ai gas, dalla densità: il gas idrogeno attrae, nel serbatojo che lo contiene, l' aria atmosferica più pesante di esso, ma viene attratto esso stesso in maggior quantità da quest' ultimo, sicchè il serbatojo si vuota; all'opposto, l'acido carbonico, in virtù di sua maggior gravità, attrae vieppiù l'aria atmosferica e sfugge in minor copia nell'atmosfera, sicchè il serbatojo diventa più pieno di quanto lo era prima.

Un' affinità elettiva può eziandio esercitarsi tra due liquidi che contengono principii costituenti diversi. Secondo Staple (3), quando immergevasi nell' acqua un' ansula intestinale, piena di dissoluzione di gomma e di rabarbarina, l' acqua penetrava nell' intestino e della rabarbarina passava dall' intestino nel liquido. Un' altra porzione d' intestino fu riempita di una dissoluzione di solfato di ferro ed immersa nell' acqua contenente cianuro di potassio; sola acqua penetrò nell' intestino, ma il sale di ferro uscì in parte da quest' ultimo e tinse l' acqua esterna in azzurro.

20.° Ma, da qualunque lato avvenga l'attrazione maggiormente forte, quanto evvi ovunque di essenziale in tali fenomeni è la tendenza delle sostanze eterogenee a ristabilire la omogenia. Osservò Magno che il liquido più denso ascende, vale dire attrae, attraverso la vescica, il liquido della stessa composizione, però men carico, finchè sia desso pervenuto allo stesso grado di concentrazione, e che quando i due liquori sono egualmente concentrati, ma di composizione diversa, la penetrazione mutua accade finchè la natura chimica sia divenuta la stessa da una parte e dall' altra.

(1) *Loc. cit.*, *p.* 18.
(2) *Poggendorff*, *Annalen der Physik und Chemie*, *t. CIV*, *p.* 331.
(3) *Kastner*, *Archiv fuer die gesammte Naturlehre*, *t. XXI*, *p.* 282.

La penetrabilità non appartiene esclusivamente nè al corpo vivente, ned eziandio alla materia inorganica, e la si rinviene altresì nel regno inorganico; alcuni corpi porosi, come l' ardesia o le campane fesse permettono uno scambio di sostanza. Però la penetrazione non si riferisce unicamente a circostanze meccaniche; il carbonato calcareo non produce, secondo Dutrochet, verun fenomeno di endosmosi, in onta della sua grande capillarità.

Lo stesso osservatore riscontrò che l' albumina non si mescola coll' acqua situata immediatamente sotto di essa, ma che, quando sia interposta fra i due liquidi una vescica umida, effettuasi tosto il miscuglio. La presenza di una tramezza è adunque una condizione necessaria; bisogna che questa tramezza abbia dell' affinità coi due liquidi tra i quali essa è collocata, e che essa se ne imbeva; allorquando ambidue vengono ad incontrarsi in essa, subito scorgesi destarsi la tendenza al ristabilimento dell' equilibrio, sul quale pesano i fenomeni della penetrazione.

La sostanza organica è più penetrabile della sostanza inorganica, pel motivo che essa ha affinità più svariate; ma essa non lo è certamente allo stesso grado sotto tutte le sue forme. Se, come dice Dutrochet, la dissoluzione di gelatina impiega quattro volte più tempo di quella d'albumina ad attraversare la sostanza organica, devesi da ciò concludere, come opinione probabilissima, che ogni tessuto non solo è suscettibile di lasciarsi penetrare da altre sostanze in generale, ma inoltre che avvi, per ogni specie particolare di sostanza, uno special grado di penetrabilità.

IV. Riguardo alla combinazione chimica, la qualità di una sostanza organica è determinata, non solo dalla proporzione delle sue parti costituenti, ma inoltre dal loro modo di unione. Ora questo modo ci è affatto sconosciuto; ignoriamo sotto qual forma il ferro, lo zolfo, il fosforo e simili, sono contenuti nell' organismo vivente. In generale, i principii costituenti immediati sembrano essere cotanto intimamente uniti insieme, che a questa sola particolarità si riferisce la esistenza della sostanza organica; giacchè possiamo estrare acqua, sali, terre, grasso, osmazomo e gelatina, da molti tessuti, senza che perciò essi perdano la loro coerenza.

Articolo II.

Proporzione delle parti costituenti l' organismo.

§. 834. Se ora portiamo i nostri sguardi sulla proporzione delle combinazioni,

I. E che dapprima la esaminiamo in maniera generale,

1.° Riconosciamo che essa presenta infinita diversità, sicchè non avvi nell' organismo nulla che rassomigli perfettamente ad altra cosa. Ogni muscolo ha la sua forma propria ed uno special modo di rapporto, tanto coi suoi tendini che con gli ossi; il sapor diverso di ogni parte carnosa di un animale annuncia altresì in essa un particolar modo di composizione; nè presentano minori varietà il grasso dell'orbita, dei reni, del cuore e della pelle, l' umor mucoso delle fosse nasali, dei polmoni, degli organi digestivi e di ogni segmento del tubo intestinale, e simili. Medesimamente ottengonsi differenti specie di gelatina, secondo che operasi sopra ossi, pelle, o tendini. L' albumina, la materia caseosa ed analoghe, sembrano non essere meno modificate sui diversi punti della economia. Finalmente, la stessa sostanza varia nelle differenti specie di animali, come il muco, la gomma o gli alcaloidi in ogni specie di pianta, ciocchè annuncia chiaramente il sapor differente della carne dei diversi animali.

2.° La sostanza solida del corpo organico contiene liquidi che le danno maggior espansione di quella che essa avrebbe per sè stessa, ed il liquido è rinserrato dal suo contorno solido in uno spazio più stretto di quello che occuperebbe se fosse solo. D' onde risulta la tensione meccanica di cui abbiamo già precedentemente parlato (§§. 735, 2.°; 748, 1.°) o lo stato in cui le forze antagoniste operano le une sulle altre per modo da eccitarsi mutuamente, senza poter giungere a manifestarsi in modo pieno ed intiero. Questo stato fa sì che le parti molli sono più turgide durante la vita, perchè contengono più liquidi, e questi meglio dilatati che dopo la morte, sicchè, ad esempio, non troviamo nelle vivisezioni, gli intestini vuoti cotanto avvizziti come lo sono sul cadavere. Infatti, se, durante la vita, tutte le forme di coesione (§. 829, 1.°-3.°) coesistono, ma penetrandosi reciprocamente (§. 833), la morte, che è la estinzione della unità vivente (§. 652), separa le cose che erano unite insieme, e riduce ciascuna allo stato d' isolamento. Ora, se la tensione fra solido e liquido, nella sua qualità d' equilibrio attivo, è un carattere della vita ed una condizione di dispiegamento delle sue manifestazioni (§. 748, 1.°); quando la coesione

e la contrattilità delle parti solide si affievoliscono, i liquidi acquistano il predominio, affluiscono, accumulansi, sconvolgono in una od altra maniera l' attività vitale, ed allorquando la espansione dei liquidi scema, le parti molli si rinserrano e l' attività vitale si abbassa.

Esiste fra le parti solide, una tensione analoga, che perciò stesso che essa consiste in un legame armonico di forze meccaniche agenti le une contro le altre, mantiene la forma normale. Se ciò che trovasi al di sopra preme sopra ciò che sta al disotto, in virtù delle leggi della gravità, l'effetto di quest' ultima è contrabbilanciato, ora dalla coesione delle parti inferiori, che sono, o solide come la base del cranio, o fissate sul loro contorno ad alcune parti solide, come il fondo delle cavità pettorale ed addominale; ora mediante la connessione meccanica con quanto trovasi al disopra, come al fegato, ad esempio, che pesa sopra gl' intestini, ma che il diaframma attrae all' insù; talvolta mediante la ripartizione uniforme della pressione, in particolare sulle pareti laterali, atteso la replezione della cavità, come accade, ad esempio, nella cavità addominale, in ragione del volume e della espansione del suo contenuto; altrove, eziandio, pel cambiamento di situazione, come scorgesi nelle cartilagini intervertebrali, le quali, quando si è coricato, sfuggendo alla pressione delle parti superiori del corpo, non si distendono più allora in larghezza, come facevano sotto la influenza della gravità, ma rinserransi sopra sè stessi, ed acquistano così maggior altezza. La contrazione delle parti contrattili è fermata dalla tensione che loro fanno comportare altre parti solide; per tal guisa la pelle è distesa dalla massa intiera del corpo, e quando essa soffre una soluzione di continuità, si rinserra sopra sè stessa in modo che la ferita diviene aperta; la tendenza dei muscoli a contrarsi è limitata dalla loro inserzione agli ossi, e quando questi, avendo perduta la loro rigidità o la loro continuità, per effetto del rammollimento o di una frattura comminutiva, non oppongono più una convenevole resistenza meccanica, perde il membro la sua forma normale, e la regolarità dei suoi movimenti, i muscoli contraendosi allora in ragione della loro forza differente, ed anche tutti ad un tempo, per così dire in massa.

Sono gli organi allo stato di tensione meccanica con la parete delle cavità che li contengono; il cervello pratica uno sforzo contro il cranio, nei suoi movimenti, e gli dà la sua forma normale; ma viene altresì da questo mantenuto entro limiti normali per guisa che, quando il cranio e la dura-madre furono largamente aperti, esso scappa fuori, e produce una vegetazione in forma di cavolo-fiore, come vedonsi gli intestini escire per una ferita praticata nelle pareti del basso-ventre. Per virtù del rinserramento

che esse patiscono nelle cavità, allorquando sono allo stato turgido, le diverse parti esercitano una pressione le une sulle altre (§. 726, 6.°).

Finalmente il corpo organico è allo stato di tensione meccanica col mondo esterno. La pressione dell' atmosfera sta in armonia con la organizzazione, di cui essa mantiene le proporzioni normali (§. 726, 7.°).

3.° Accade pari tensione riguardo alla composizione. Le differenti sostanze non sono mica combinate dice a due, vale dire riunite mediante antagonismi semplici; stanno combinate insieme e per modo che ognuna di esse può esercitare l' azione chimica che le è propria. Questa maggior diversità di principii costituenti, favorita dalla differenza di densità e di coesione delle sostanze combinate insieme, che, giunta al non ascendere le combinazioni fin al grado di stabilire un equilibrio perfetto od una compiuta saturazione, fa sì che la sostanza organica ha per carattere la maggior attitudine a cambiare ed a decomporsi. È dessa costantemente composta di carbonio, d' idrogeno e di ossigeno; allorquando a questi elementi si aggiunge anche l'azoto, aumenta la propensione a decomporsi, in particolare a comportare la fermentazione putrida. Ora esiste certamente la tendenza del carbonio a formare acido carbonico coll'ossigeno, dell' idrogeno a produrre acqua coll' ossigeno, e dell' azoto ad isviluppare ammoniaca coll' idrogeno; ma siffatta tendenza non si realizza che sopra i limiti dell'organismo, nelle escrezioni; inoltre vi si dà a sentire soltanto imperfettamente, giacchè ogni sostanza viene impedita dalla terza di contrarre coll' altra una combinazione binaria compiuta. L'azoto si comporta come elemento positivo riguardo all' ossigeno, negativo riguardo al carbonio ed all' idrogeno; il carbonio è positivo verso l'ossigeno e l'azoto, negativo relativamente all' idrogeno.

4.° Siccome le sostanze sono combinate in proporzioni diverse e variabili, non si scorgono in veruna parte proporzioni stechiometriche stabili nella sostanza organica; e siccome le forme organiche, singolarmente nei gradi superiori della scala, sono tali altresì che non possonsi determinare geometricamente, ne avviene che le matematiche, in generale, non potrebbero trovare qui veruna applicazione.

II. Ma, sebbene la proporzione delle sostanze tra loro non sia rigorosa ed invariabile, pure essa non è neppure intieramente astratta ed illimitata. Non segue mica essa una linea pura e semplice, ma occupa, se possiamo così esprimerci, una zona di certa larghezza, senza perciò essere totalmente sprovveduta di limiti. Nella guisa stessa che in ogni specie di organismo, riconosciamo una statura media, egualmente lontana dai due estremi che costituiscono il gigantismo ed il nanismo, così pure dovremo

dedurre una porzione media di elementi da tutta una serie di analisi eseguite sopra diversi individui della stessa specie, e per quanto si può, sopra lo stesso individuo, ad epoche differenti. Ma i chimici non ne somministrarono per anco che pochi o niun dato per giungere a tale risultamento. Niuno di essi eziandio non ebbe l' idea di analizzare tutti i tessuti in modo comparativo; ciascuno appigliossi soltanto a questa o quella parte, presa ora sopra un animale ora sopra un altro, e lo stesso Berzelio, che è pur quello a cui andiamo debitori di maggiori analisi, esaminò gli ossi e la orina nella specie umana, i muscoli e la bile nella specia bovina. La scuola di Autenrieth è la sola da cui sia uscita, insieme con altri eccellenti lavori atti a spargere molta luce sulla chimica, un' analisi comparativa di molti organi umani. Infatti, Wienholt (1) operò a tal uopo sul cadavere d' uomo sano, che era morto per l'azione del freddo; tuttavia esso non ridusse gli organi che in albumina non coagulata, materia estrattiva acquosa, e materia insolubile nell'acqua, qualificata da esso per fibrina, senza notare le quantità di estratto alcoolico mescolate con ciascuna di queste sostanze, e senza distinguere nè la materia insolubile nell' acqua, ned i principii costituenti inorganici. Finalmente le analisi che diedero diversi chimici non possono essere poste a riscontro le une delle altre, avendo seguito ognuno un metodo particolare; ora l'esempio di Gmelin e di Wienholt (2) dimostrò quanto una differenza, anche leggera nella maniera di operare, può apportarne di grandi nei risultati; ambidue esaminarono il rene umano all' incirca giusta lo stesso metodo, solo uno limitossi ad affettare l' organo ed esaurirlo coll' acqua sopra un pannolino, mentre l' altro lo pestò e lo spremette entro un sacco di tela; ora il primo ottenne 0,0384 di albumina e 0,0347 di fibrina, l' altro 0,1250 di albumina e 0,0208 di fibrina.

In tale stato di cose, sarebbe imprudente fissare in qualsisia maniera le proporzioni delle parti costituenti la sostanza organica, ed il ravvicinamento delle diverse analisi non può condurre a nulla di soddisfacente. Non dobbiamo però qui ommetterlo (§. 835), dappoichè bisogna principiare a trarre alcuni risultati dalle osservazioni sparse eseguite dai chimici; se questi risultati sono inesatti, se eziandio risultano mostruosi, indicano per lo meno lo stato presente delle nostre cognizioni, e potranno far nascere lavori concepiti giusta miglior piano.

(1) *Tuebinger Blaetter fuer Naturwissenschaften und Arzneikunde*, t. I, p. 354.
(2) *Ivi*, p. 364.

I. PROPORZIONE DEI PRINCIPII COSTITUENTI CHIMICI

A. *Proporzione degli elementi chimici.*

§. 835. I. L'antagonismo, che riconoscevasi pel principio della chimica, fu cercato per gran tempo, e massime dopo Silvio, nell'acidità e nell'alcalinità delle sostanze organiche, cui avevansi eziandio classificate giusta siffatta considerazione. In questi ultimi tempi, stabilì Berzelio (1) come principio, che i prodotti secrementizii, come la bile, lo sperma, la saliva ed il liquido degli occhi, siano alcalini, mentre i prodotti escrementizii, come la orina, la traspirazione cutanea, il latte, contengono acido libero. Molti autori ammisero siffatta distinzione; tale è, fra gli altri, Nauche, il quale vuole che il vapore della pelle e la secrezione di tutte le membrane mucose siano acidi. Ma, oltre essere assai precaria la divisione in prodotti secrementizii ed escrementizii, e che la bile, ad esempio, la quale è alcalina, non può essere annoverata tra i liquidi secrementizii, molti fatti dimostrano che l'alcalinità, la neutralità e l'acidità non sono caratteri essenziali, e che non possiamo giudicare del carattere chimico di una sostanza organica a norma della proprietà che essa possede o di cui è privata di arrossare o d'inverdire lo sciroppo di viole. In più di cento esperienze praticate da Schultze (2), trovò che le asserzioni di Berzelio non erano esatte.

1.° Lo stesso liquido è ora neutro, ora acido od alcalino. Schultze trovò la saliva alcalina nei bambini, neutra od acida negli adulti. Mitscherlich comprovò che essa era d'ordinario neutra, spesso alquanto acida, e di raro alcalina fuori del tempo del pasto. Secondo Tiedemann e Gmelin, il succo gastrico è neutro o lievemente acido a digiuno, mentre ha un'acidità sensibilissima durante la digestione. Il succo pancreatico è acido, ma diviene alcalescente durante una vivisezione. La orina umana risulta quasi sempre acida, e pure spesso la si rinviene eziandio neutra. Osservò Schultze che la sierosità del tessuto cellulare era alcalina nei bambini o nei giovani, ed acida nelle persone attempate, che la bile ed il latte dei conigli, la sierosità del pericardio nei cani, e lo sperma dei porcelli d'India,

(1) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, *t.* X, *p.* 485.
(2) *Systematisches Lehrbuch der vergleichenden Anatomie*, *p.* 135.

erano ora acidi ed ora alcalini, che la sinovia e la sierosità peritoneale erano ora neutre ed ora alcaline.

2.° Lo stesso liquido presenta alcune differenze nei punti diversi del corpo. Trovò Schultze il muco acido nella bocca, alcalino nel naso, nel retto e nell'uretra; la serosità alcalina nella pleura e nel pericardio, acida nei muscoli e nei nervi; gli parve eziandio che gli strati interni del cristallino della rana fossero acidi, e gli strati esterni alcalini.

3.° Varia lo stesso liquido nei differenti animali. L'urina è acida nei mammiferi carnivori, alcalina nei cavalli e nelle bestie bovine. Secondo Schultze, la bile è acida nei gatti ed alcalina nei cani; la saliva ed il grasso del coniglio sono acidi, quelli del cavallo alcalini.

II. Ogni proporzione di composizione posa sull'antagonismo fondamentale di ossigeno e di base. Più un corpo è basico ed opposto all'ossigeno, più esso tende a combinarsi con quest'ultimo. Siffatto antagonismo coincide con quello della particolarità elettrica, in guisa che i metalli alcalini occupano il maggior posto, tanto sotto l'aspetto della ossidabilità che sotto quello della polarità elettro-positiva. Tale coincidenza si esprime massimamente nei differenti corpi di una stessa classe; per tal guisa i metalli formano una serie nella quale il membro più ossidabile si comporta verso quello che lo è meno, nel modo stesso che un corpo animato dalla elettricità positiva riguardo a quello che possede la elettricità negativa. Fra i gas, l'azoto è il meno ossidabile ed il più elettro negativo, l'idrogeno il più ossidabile ed il più elettro-positivo. Però altre circostanze sembrano influire ed alterare siffatta coincidenza tra i corpi che appartengono a classi differenti; così, ad esempio, lo zolfo ed il fosforo si comportano come elemento elettro-negativo verso il silicio e l'oro, sebbene essi abbiano infinitamente più affinità di loro per l'ossigeno. Mentre che tutti gli altri corpi sono ora positivi ed ora negativi gli uni riguardo agli altri, essi sono sempre positivi relativamente all'ossigeno e negativi verso i metalli alcalizzabili; l'ossigeno risulta sempre negativo, ed il metallo alcalizzabile costantemente positivo, almeno se ne giudichiamo colla scorta delle nostre cognizioni attuali. L'ossigeno, che fa decisamente antagonismo a tutte le altre sostanze, è gazoso allo stato di purezza, e fra i gas, l'idrogeno riesce il più basico ed il più elettro-positivo; ma l'acqua è la neutralità di ambidue, ed essa si mostra per molti riguardi il più neutro di tutti i corpi. Fondandosi sopra ciò, Gay-Lussac e Thenard stabilirono quale principio, avuto riguardo alla proporzione degli elementi nelle sostanze organiche, che quelle le quali contengono ossigeno ed idrogeno nelle proporzioni necessarie per produrre acqua (= 889 : 111), sono neutre od indifferenti,

mentre le altre in cui l'ossigeno trovasi in maggior o minor quantità, vanno considerate come non neutre. In conseguenza di siffatto principio, le sostanze vegetabili, per esempio, contengono tre classi relativamente alla proporzione dei loro elementi.

		Carbonio.	Ossigeno.	Idrogeno.	In conseguenza. Acqua.	In conseguenza. Eccesso.
I	Acido ossalico	0,2657	0,7069	0,0274	0,2287	0,5056 ossig.
I	— tartrico	0,2405	0,6932	0,0663	0,5524	0,2071 id.
I	— acetico	0,5022	0,4415	0,0565	0,4591	0,0187 id.
II	Zucchero	0,4247	0,5063	0,0690	0,5753	0
II	Gomma	0,4225	0,5084	0,0693	0,5777	0
II	Amido	0,4355	0,4968	0,0677	0,5645	0
III	Resina	0,7594	0,1334	0,1072	0,1516	0,0890 idrog.
III	Cera	0,8179	0,0554	0,1267	0,0630	0,1191 id.
III	Olio di oliva	0,7721	0,0945	0,1336	0,1071	0,1208 id.

Questo principio rinvenne generalmente poca accoglienza; infatti accordavasi meno colla teorica-chimica divenuta dominante, che con la teorica antiflogistica, la quale sembrava divenir vieta; d' altronde non si applicava mica ovunque in ciò che concerne l' acidità. Però molto ci vuole perchè l' acidità esprima compiutamente il carattere chimico; così, ad esempio, il solfido idrico deve essere considerato come basico, in onta della sua acidità, perchè risulta di due sostanze combustibili, arde con fiamma, è solubile nell' alcool e negli olii, gli acidi lo decompongono, e combinandosi cogli alcali, produce sali esercitanti una reazione alcalina. Un maggior grado di combustibilità chiama, per affinità predisponente, la forma opposta come vedesi il grasso divenir acido mediante la sua combinazione con un alcali, o lo smegma cutaneo assume lo stesso carattere quando esso è più sviluppato (§. 821, V.). Ma la proporzione dell' ossigeno e dell' idrogeno sembra essere la circostanza maggiormente importante. Sotto tale aspetto possonsi classare le materie animali nel seguente modo, secondo le analisi fin' oggi conosciute, ed i cui risultati sono qui indicati in decimi-millesimi.

Sostanze.	Nomi degli osservatori.	Carbonio.	Azoto.	Idrogeno.	Ossigeno.	In conseguenza: Acqua.	Idrogeno.
Acido urico	Prout	4000	3111	222	2667	2889	— 111
Idem	*Idem.*	3428	4002	285	2285	2570	0
Idem	Kodweiss	3979	3740	200	2081	2281	— 59
Zucchero di latte	Berzelio	4594	0	600	4806	5406	0
Idem	Gay-Lussac	3883	0	734	5383	6055	+ 62
Acido lattico	*Idem* e Pelouse						
sublimato	. . . .	4983	0	560	4457	5013	+ 4
liquido	. . . .	4094	0	695	5211	5861	+ 45
Urea	Ure	1857	3182	593	4368	4913	+ 48
Idem	Prout	1997	4665	675	2663	2995	+ 343
Idem	Prevost e Dumas	1823	4233	989	2965	3335	+ 619
Idem	Berard	1940	4340	1080	2640	2969	+ 651
Albumina del sangue arterioso	Michaelis	5301	1456	699	2444	2749	+ 394
del sangue	Prout	5039	1556	768	2637	2966	+ 439
Fibrina del sangue	Michaelis	5137	1759	725	2379	2676	+ 428
Idem	Thomson	5294	2059	686	1961	2205	+ 442
Idem	Gay-Lussac e Thenard	5336	1993	702	1969	2214	+ 457
Gelatina	Thomson	5000	1555	778	2667	3000	+ 445
Idem	Gay Lussac e Thenard	4788	1700	791	2721	3060	+ 452
Albume d'uovo	*Id.*	5289	1570	754	2387	2685	+ 456
Sangue arterioso	Michaelis	5192	1680	753	2375	2671	+ 457
Cruore arterioso	*Id.*	5138	1725	836	2301	2588	+ 549
Materia caseosa	Thomson	6087	2029	724	1160	1304	+ 580
Idem	Gay-Lussac e Thenard	5978	2138	743	1141	1283	+ 601
Pigmento del guscio di gambero, di zampe di piccione e di oca, termine medio	Goebel	6758	0	907	2335	2626	+ 616
Muscoli, fatta deduzione dai sali	Sass	5221	1721	1150	1908	2146	+ 912
Grasso umano	Chevreul	7900	0	1142	958	1077	+ 1023
Colesterina	*Id.*	8509	0	1188	303	340	+ 1151
Idem	Saussure	8407	0	1202	391	439	+ 1154
Cervello, fatta deduzione dai sali e dal fosforo	Sass	5596	701	1768	1935	2176	+ 1527

Oltre la proporzione dell' idrogeno, bisogna incontrastabilmente prendere eziandio in considerazione quella delle altre sostanze organiche formanti antagonismo all'ossigeno. Ora, se noi gli abbracciamo nel loro complesso, troviamo che il sangue occupa, per ogni riguardo, il mezzo; sicchè è desso il punto di partenza di due serie presentanti, la prima una progressione di diminuzione degli elementi basici e di accrescimento dell' ossigeno, l' altra una progressione di accrescimento degli elementi basici e

di diminuzione dell' ossigeno. Ma il carattere di base o di ossigenazione è temperato d' ordinario dalla proporzione inversa di questo od altro elemento. Nella serie ossigenata, l'ultimo posto appartiene all'urea, pel motivo che essa contiene più ossigeno e men idrogeno del sangue, e che essa costituisce altresì la sostanza che racchiude men carbonio; però ad un tempo, contiene essa maggior copia d'azoto di ogni altra sostanza, la qual cosa fa sì che posseda l' ufficio di alcaloide. L'acido urico è ossigenato ad alto grado, pel motivo che contiene pochissimo carbonio e men idrogeno di ogni altra sostanza; però l' ossigeno non vi esiste mica in proporzione tale che dopo aver saturato l'idrogeno e prodotto così acqua, possa ancora convertire il carbonio in acido carbonico; la quantità di azoto è pure considerabilissima. L'acido lattico e lo zucchero di latte sono le sostanze nelle quali evvi più ossigeno, senza azoto, con men carbonio ed idrogeno che nel sangue; sono essi adunque che rappresentano il carattere ossigenato nel modo più puro, sebbene l' ossigeno non vi predomini mica sull' idrogeno.

La gelatina appartiene alla serie basica, in virtù della quantità d' idrogeno che contiene; ma essa vi si colloca nell' ultimo gradino, atteso che racchiude più ossigeno del sangue, con men carbonio ed azoto, la qual cosa fa sì che essa si comporti maggiormente come sostanza neutra od indifferente. Puossi dire altrettanto dell'albume d'uovo, colla differenza che qui oltre l' idrogeno predomina maggiormente il carbonio. La materia caseosa è basica al massimo grado, giacchè contiene poco ossigeno, con molto carbonio ed azoto, ma essa è ad un tempo men ricca d' idrogeno. L' ossigeno va sempre diminuendo nel pigmento, nel grasso e nella colesterina, mentre che l' idrogeno ed il carbonio vi si accrescono proporzionalmente; quest' ultimo eziandio vi raggiunge il suo massimo; però l' azoto manca. Il cervello è basico al massimo grado, giacchè contiene poco ossigeno, poco carbonio, e più idrogeno di ogni altra sostanza; però contiene meno che la media di azoto. Ma il muscolo presenta il carattere basico nella sua maggior purezza, dappoichè tutti gli elementi basici vi sono in più grande proporzione che nel sangue, e che esso contiene altresì alquanto men ossigeno del cervello; ma ciò che tempera la sua natura basica è che le sue proporzioni non oltrepassano molto quelle del sangue, nè giungono al massimo, come fanno, in altre sostanze, talune di esse prese isolatamente.

Laonde, generalmente parlando, il carattere basico predomina nella sostanza animale, ma temperato tanto dall'ossigeno che contiene quest'ultima quanto dalle proporzioni delle forme basiche che trovansi a differenti gradi d' intensità. La materia biliare e l' urea si comportano manifesta-

mente come alcaloidi, mentre che gli altri materiali immediati della sostanza animale possedono in proporzione maggiormente l'ufficio di materie indifferenti neutre.

B. *Proporzione dei materiali immediati.*

§. 826. In quanto ai materiali immediati, i seguenti prospetti presenteranno il confronto delle quantità somministrate dalle analisi di cui già superiormente parlossi (§§. 781 e 828) e da quelle di Wienholt (1). Per agevolare i confronti, queste quantità furono ridotte in dieci-millesimi della sostanza. Alcune colonne contengono una serie A pei casi in cui le materie inorganiche della sostanza analizzata sono entrate in linea di conto, ed una serie B per quelli nei quali, queste materie essendo state separate, se ne fece la deduzione. In quanto concerne le parti solide, abbiamo specialmente prese per base le analisi di Wienholt; altre che se ne allontanano, furono poste tra parentesi. Le proporzioni del sangue sono determinate giusta la media delle tre analisi superiormente indicate (§.684), e quelle delle secrezioni sierose secondo la media delle analisi che abbiamo egualmente altrove riportate (§. 814). Per sierosità dell' occhio, uopo è intendere l' umor acqueo ed il corpo vitreo presi insieme in termine medio; medesimamente, sierosità cerebrale esprime la secrezione sierosa del cervello e della midolla spinale; sierosità pettorale, quella della pleura e del pericardio; sierosità addominale l' altra del peritoneo. Per lo stomaco, intendiamo soltanto la membrana villosa di quest' organo.

Nella prima serie, la quantità della sostanza è indicata colla scorta dell' estrazione dell' acqua e di altre sostanze suscettibili di volatilizzarsi. La quarta serie contiene l' albumina e le materie estrattive, come solubili nell' acqua, il grasso, il muco, la fibrina e l' albumina coagulata, come insolubili in questo mestruo. Fra le sostanze solubili nell' alcool della quinta serie, la divisione A contiene, oltre l' osmazomo, la materia caseosa ed il grasso, i cloruri ed i lattati; le indicazioni di Wienholt, fatte giusta la proporzione negli organi secchi, furono ridotte allo sato fresco; ciò ch' è insolubile nell'alcool comprende l' albumina, la materia salivale, la gelatina, il muco e la fibrina. La sesta serie abbraccia, fra le sostanze solubili, l'osmazomo e la materia caseosa con esso mescolata; fra le insolubili, la fibrina, l' albumina coagulata ed il muco. La settima serie contiene da un lato l' albumina, dall' altro la ptialina, la materia caseosa, l' osmazomo e la gelatina.

(1) *Tuebinger Blaetter fuer Naturwissenschaften und Arzneikunde*, t. I, p. 364.

I.

Sostanze fisse.

9630 Smegma cutaneo.
9000 Dente.
8700 Osso.
4500 Cartilagine articolare.
(4435 Fegato. *Braconnot*).
4200 Cristallino.
3896 Pelle.
(3821 Fegato. *Frommherz* e *Gugert*).
(3400 Pelle. *Denis*).
3000 Timo.
2904 Nervo ottico.
2680 SANGUE.
2660 Fegato.
(2296 Cuore. *Braconnot*).
2283 Muscolo. *Berzelio*).
2179 Muscolo.
2110 Cervello. *Denis*).
2042 Tessuto cellulare.
2041 Cuore.
2041 Milza.
2000 Cervello. *Vauquelin*.
1954 Sinovia.
1736 Rene.
1700 Polmone.
1333 Stomaco.
1292 Pancreas.
1135 Testicolo.
1000 Sperma.
956 Bile.
872 Succo pancreatico.
710 Retina.
670 Orina.
663 Umor nasale.
632 Escrezione polmonare.
572 Sierosità addominale.
447 ——— toracica.
175 ——— dell' occhio.
168 Saliva.
164 Succo gastrico.
150 Sierosità cerebrale.
140 Sudore.
100 Lagrime.
30 Vapor polmonare.

II.

Sostanze organiche.

7260	Smegma cutaneo.
4450	Cartilagine articolare.
4338	Fegato. *Braconnot.*
4160?	Cartilagine costale.
2780	Osso.
2250	Cuore.
2212	SANGUE.
2185	Muscolo. *Berzelio.*
2000	Dente. *Pepys.*
1638	Sinovia.
1335	Cervello. *Vauquelin.*
904	Bile.
800	Succo pancreatico.
600	Sperma.
600	Escrezione polmonare.
598	Umor nasale.
485	Orina.
458	Sierosità addominale.
375	——— toracica.
300?	Sabbia cerebrale.
124	Saliva.
100?	Smalto. *Berzelio.*
69	Sierosità cerebrale.
46	——— dell' occhio.

III.

Sostanze inorganiche.

9800	Smalto. *Berzelio.*
8004	Smalto. *Pepys.*
7700	Sabbia cerebrale.
7000	Dente. *Pepys.*
5920	Osso.
2370	Smegma cutaneo.
665	Cervello. *Vauquelin.*
400	Sperma.
340	Cartilagine costale.
316	Sinovia.
185	Orina.
126	Sierosità dell' occhio.
114	——— addominale.
111	SANG.
98	Muscoli. *Berzelio.*
97	Fegato. *Braconnot.*
81	Sierosità cerebrale.
72	——— toracica.
72	Succo pancreatico.
65	Umor nasale.
52	Bile.
50	Cartilagine articolare.
44	Saliva.
46	Cuor. *Braconnot.*
32	Escrezione polmonare.

IV.

Sostanze.

Solubili nell' acqua.	Insolubili nell' acqua.
A. *In generale.*	
3960 Cristallino.	3042 Pelle.
(2860 Pelle).	1708 Tessuto cellulare.
(2724 Fegato).	1240 Cervello.
2524 Nervo ottico.	(1097 Fegato).
2389 Fegato.	875 Cuore.
2165 Timo.	835 Timo.
1833 Milza.	604 Muscoli.
1575 Muscoli.	(540 Pelle).
1458 Rene.	486 Polmone.
1214 Polmone.	440 Nervo ottico.
1166 Cuore.	292 Stomaco.
1136 Pancreas.	278 Rene.
1041 Stomaco.	271 Fegato.
927 Testicolo.	240 Cristallino.
870 Cervello. *Denis.*	208 Milza.
854 Pelle.	208 Testicolo.
625 Retina.	156 Pancreas.
334 Tessuto cellulare.	85 Retina.
118 Succo gastrico.	71 Saliva.
97 Saliva.	46 Succo gastrico.
96 Sudore.	44 Sudore.
B. *Organiche.*	
4840 Smegma cutaneo.	2420 Smegma cutaneo.
2128 Fegato.	2210 Fegato.
2156 Sangue.	1820 Cuore.
874 Bile.	1580 Muscoli.
812 Cervello. *Vauquelin.*	533 Umor nasale.
605 Muscoli.	523 Cervello.
482 Orina.	86 Sangue.
430 Cuore.	30 Bile.
65 Umor nasale	3 Orina.

V.

Sostanze.

Solubili nell' alcool.	Insolubili nell' alcool.
	A. In generale.
1380 Cervello. *Denis.*	3960 Cristallino.
1064 Fegato.	3577 Pelle.
350 Rene.	2830 Timo.
344 Pancreas.	1846 Muscoli.
333 Muscoli.	1836 Tessuto cellullare.
319 Pelle.	1823 Milza.
287 Cuore.	1754 Cuore.
275 Stomaco.	1596 Fegato.
240 Cristallino.	1478 Polmone.
230 Testicolo.	1386 Rene.
222 Polmone.	1058 Stomaco.
218 Milza.	905 Testicolo.
206 Tessuto cellulare.	848 Pancreas.
170 Timo.	730 Cervello.
107 Sudore.	625 Retina.
90 Succo gastrico.	95 Saliva.
85 Retina.	74 Succo gastrico.
73 Saliva.	33 Sudore.
	B. Organiche.
3680 Smegma cutaneo.	3580 Smegma cutaneo.
808 Fegato.	3530 Fegato.
635 Cervello.	2137 Sangue.
195 Muscoli.	2093 Cuore.
171 Orina.	1090 Muscoli.
157 Cuore.	830 Bile.
76 Sangue.	700 Cervello.
74 Bile.	568 Umor nasale.
72 Sierosità toracica.	488 Orina.
45 ——— addominale.	413 Sierosità addominale.
31 ——— cerebrale.	303 ——— toracica.
30 Umor nasale.	38 ——— cerebrale.

VI.

Sostanze.

Solubili nell' acqua e nell' alcool.		Insolubili nell' acqua e nell' alcool.	

A. In generale.

240	Cristallino.	800	Timo.
165	Timo.	240	Cristallino.
66	Succo gastrico.	42	Saliva.
50	Sudore.	6	Succo gastrico.
44	Saliva.	3	Sudore.

B. Organiche.

1260	Smegma cutaneo.	1894	Fegato.
492	Fegato.	1820	Cuore.
180	Muscoli.	1580	Muscoli.
171	Orina.	533	Umor nasale.
157	Cuore.	30	Bile.
112	Cervello.	27	Sangue.
74	Bile.	3	Orina.
72	Sierosità toracica.		
45	——— addominale.		
31	——— cerebrale.		
30	Umor nasale.		
17	Sangue.		

VII.

Sostanze.

Coagulabili del calore.		Rimanenti sotto forma di estratto mediante il calore.	
A. Con una parte di osmazomo.		*A. Deduzione fatta di una parte di osmazomo.*	
2260	Fegato.	1093	Pancreas.
1430	Milza.	711	Pelle.
1259	Muscoli.	403	Milza.
1250	Rene.	333	Cuore.
1051	Polmone.	316	Muscoli.
841	Stomaco.	251	Tessuto cellulare.
833	Cuore.	216	Testicolo.
711	Testicolo.	208	Rene.
143	Pelle.	200	Stomaco.
83	Tessuto cellullare.	163	Polmone.
43	Pancreas.	129	Fegato.
B. *Puro.*		B. *Intiero.*	
2420	Smegma cutaneo.	2660	Pelle. *Denis.*
2414	Sangue.	2420	Smegma cutaneo.
2207	Nervo ottico.	765	Timo.
1636	Fegato. *Braconnot.*	492	Fegato. *Braconnot.*
1400	Timo.	432	Muscoli. *Wienholt.*
1771	Muscoli. *Wienholt.*	385	——— *Berzelio.*
730	Cervello. *Denis.*	317	Nervo ottico.
700	——— *Vauquelin.*	157	Cuore. *Braconnot.*
392	Sierosità addominale.	140	Cervello. *Denis.*
293	——— toracica.	112	Cervello. *Vauquelin.*
273	Cuore. *Braconnot.*	82	Sierosità toracica.
220	Muscoli. *Berzelio.*	66	——— addominale.
200	Pelle. *Denis.*	38	——— dell' occhio.
35	Sierosità cerebrale.	34	——— cerebrale.
8	——— dell' occhio.	23	Sangue.

VIII.

Materia salivare.

A. *In tutta la sostanza.*

68 Succo gastrico.
53 Saliva.
30 Sudore.

B. *Nella sostanza organica.*

1160 Smegma cutaneo.
38 Sierosità dell' occhio.
35 Umor nasale.
21 Sierosità addominale.
14 SANGUE.
10 Sierosità toracica.
3 ——— cerebrale.
1 Orina.

IX.

Grasso.

A. *In tutta la sostanza.*

1240 Cervello. *Denis.*
440 Nervo ottico.
5 Timo.

B. *Nella sostanza organica.*

2420 Smegma cutaneo.
523 Cervello. *Vauquelin.*
316 Fegato.
59 SANGUE.

X.

Muco.

A. *In tutta la sostanza.*

45 Saliva.
6 Succo gastrico.
3 Sudore.

B. *Nella sostanza organica.*

533 Umor nasale.
30 Bile.
3 Orina.
0 SANGUE.

XI.

Fibrina.

A. *Nella sostanza organica.*

1820 Cuore. *Braconnot.*
1580 Muscoli. *Berzelio.*
27 SANGUE.

XII.

Alcali e sali neutri.

264 Cartilagine costale.
246 Sinovia.
175 Orina.
140 Dente. *Berzelio.*
120 Osso. *Berzelio.*
114 Sierosità addominale.
90 Muscoli.
85 Sangue.
72 Sierosità cerebrale.
65 Umor nasale.
59 Fegato.
52 Bile.
46 Cuore.
44 Saliva.
27 Escrezione polmonare.

XIII.

Cloruri.

72 Sierosità cerebrale.
60 Orina.
56 Umor nasale.
51 Fegato.
32 Sierosità addominale.
20 Escrezione polmonare.
18 Saliva.
12 Cuore.

XIV.

Alcali puro o carbonato.

71 Sinovia.
41 Bile.
20 Sangue.
16 Saliva.
9 Umor nasale.

XV.

Sostanze terrose e metalliche.

9800 Smalto.
7700 Sabbia cerebrale.
7000 Dente.
6000 Osso.
2370 Smegma cutaneo.
76 Cartilagine costale.
70 Sinovia.
38 Fegato.
26 Sangue.
10 Orina.
8 Muscoli.
5 Escrezione polmonare.
2 Saliva.

Prendendo per base queste indicazioni, ci faremo a dare alcune proporzioni delle sostanze le une riguardo alle altre, nell' unica vista egualmente di giungere, per quanto è possibile, ad alcune nozioni preliminari, le quali inducano a fare ulteriori ricerche nello stesso verso, ed all'oggetto di presentare confronti pei risultati delle analisi che potrebbero ormai essere tentate.

XVI.

Proporzione delle sostanze inorganiche fisse alle sostanze organiche.

= 1 :	in
0,01	Smalto.
0,03	Sabbia cerebrale.
0,28	Dente.
0,35	Sierosità dell' occhio.
0,46	Osso.
0,85	Sierosità cerebrale.
1,50	Sperma
2,00	Cervello.
2,50	Saliva.
2,62	Orina.
3,07	Smegma cutaneo.
4,01	Sierosità addominale.
5,18	Sinovia.
5,20	Sierosità toracica.
9,20	Umor nasale.
11,11	Succo pancreatico.
12,23	Cartilagine costale.
17,38	Bile.
18,75	Escrezione polmonare.
19,92	SANGUE.
22,29	Muscoli.
44,72	Fegato.
48,91	Cuore.
85,00	Cartilagine articolare.

XVII.

Proporzione delle sostanze insolubili nell'acqua a quelle che sono solubili.

= 1 :	in
	A. *In generale.*
0,19	Tessuto cellulare.
0,24	Pelle.
0,70	Cervello. *Denis.*
1,33	Cuore.
1,36	Saliva.
2,18	Sudore.
(2,48	Fegato. *Frommherz* e *Gugert.)*
2,49	Polmone.
2,56	Succo gastrico.
2,59	Timo.
2,60	Muscoli.
3,56	Stomaco.
4,45	Testicolo.
5,24	Rene.
(5,29	Pelle. *Denis.)*
5,73	Nervo ottico.
7,28	Pancreas.
7,35	Retina.
8,81	Fegato.
8,81	Milza.
16,50	Cristallino.
	B. *Organiche.*
0,12	Umor nasale.
0,23	Cuore.
0,39	Muscoli.
0,96	Fegato.
1,55	Cervello.
2,00	Smegma cutaneo.
24,72	SANGUE.
29,13	Bile.
160,66	Orina.

XVIII.

Proporzione delle sostanze solubili nell' alcool a quelle che sono insolubili.

= 1 :	in
	A. *In generale.*
0,30	Sudore.
0,52	Cervello.
0,82	Succo gastrico.
1,30	Saliva.
1,50	Fegato.
2,46	Pancreas.
3,84	Stomaco.
3,93	Testicolo.
3,96	Rene.
5,54	Muscoli.
6,11	Cuore.
6,65	Polmone.
7,35	Retina.
8,36	Milza.
8,91	Tessuto cellulare.
11,21	Pelle.
16,50	Cristallino.
16,64	Timo.
	B. *Organiche.*
0,97	Smegma cutaneo.
1,10	Cervello.
1,22	Sierosità cerebrale.
2,85	Orina.
4.20	Sierosità toracica.
4,36	Fegato.
9,17	Sierosità addominale.
10,20	Muscoli.
11,21	Bile.
13,33	Cuore.
18,93	Umor nasale.
28,05	SANGUE.

XIX.

Proporzione delle sostanze solubili nell'acqua e nell'alcool a quelle che sono insolubili.

= 1 :	in
	A. *In generale.*
0,04	Sudore.
0,12	Succo gastrico.
0,95	Saliva.
1,00	Cristallino.
4,84	Timo.
	B. *Organiche.*
6,02	Orina.
0,40	Bile.
1,58	SANGUE.
3,85	Fegato.
10,11	Muscoli.
11,59	Cuore.
17,76	Umor nasale.

XX.

Proporzione delle materie estrattive.

A. *All' albumina contenente dell' osmazomo.*

= 1 :	in
0,03	Pancreas.
0,20	Pelle.
0,33	Tessuto cellulare.
2,50	Cuore.
3,29	Testicolo.
3,52	Milza.
3,98	Muscoli.
4,20	Stomaco.
6,00	Rene.
6,44	Polmone.
17,51	Fegato.

B. *All'albumina pura.*

= 1 :	in
0,07	Pelle. *Denis.*
0,21	Sierosità dell' occhio.
0,51	Muscoli. *Berzelio.*
1,00	Smegma cutaneo.
1,02	Sierosità cerebrale.
1,73	Cuore.
1,83	Timo.
2,71	Muscoli. *Wienholt.*
3,32	Fegato. *Braconnot.*
3,57	Sierosità toracica.
5,21	Cervello. *Denis.*
5,93	Sierosità addominale.
6,25	Cervello. *Vauquelin.*
6,96	Nervo ottico.
104,94	Sangue.

XXI.

Proporzione dell'albumina.

A. *Al resto delle sostanze solide.*

= 1 :	in
0,04	Retina.
0,09	Fegato.
0,17	Cristallino.
0,34	Nervo ottico.
0,38	Rene.
0,42	Milza.
0,58	Stomaco.
0,59	Testicolo.
0,61	Polmoni.
0,73	Muscoli.
1,14	Timo.
1,33	Cuore.
1,89	Cervello.
16,00	Pelle. *Denis.*
23,60	Tessuto cellulare.
26,24	Pelle.
29,04	Pancreas.

B. *Alle altre sostanze organiche.*

= 1 :	in
0,16	Sierosità addominale.
0,27	—— toracica.
0,90	Cervello.
0,97	Sierosità cerebrale.
1,65	Fegato.
2,00	Smegma cutaneo.
2,00	Sangue.
2,62	Sinovia.
4,75	Sierosità dell' occhio.
7,24	Cuore.
8,93	Muscoli.

XXII.

Proporzione delle materie estrattive.

A. *Alle altre sostanze solide.*

= 1 : in

0,18 Pancreas.
0,37 Pelle. *Denis.*
2,9 Timo.
4,0 Milza.
4,4 Pelle.
4,4 Testicolo.
5,1 Cuore.
5,6 Stomaco.
5,8 Muscoli.
7,1 Tessuto cellulare.
7,3 Rene.
8,3 Nervo ottico.
9,4 Polmone.
10,3 Cristallino.
14,0 Cervello.
19,0 Fegato.

B. *Alle altre sostanze organiche.*

= 1 : in

0,02 Orina.
0,03 Bile.
0,21 Sierosità dell' occhio.
1,02 ——— — cerebrale.
2,0 Smegma cutaneo.
3,5 Sierosità toracica.
4,6 Muscoli.
5,9 Sierosità addominale.
7,8 Fegato.
9,2 Umor nasale.
10,9 Cervello.
13,0 Cuore.
70,35 SANGUE.

XXIII.

Proporzione della materia salivale.

A. *Alle altre sostanze solide.*

= 1 : in

1,4 Succo gastrico.
2,1 Saliva.
3,6 Sudore.
31,3 Cristallino.

B. *Alle altre sostanze organiche.*

= 1 : in

0,2 Sierosità dell' occhio.
5,2 Smegma cutaneo.
16,0 Umor nasale.
20,8 Sierosità addominale.
22,0 ——— cerebrale.
36,5 ——— toracica.
157,0 SANGUE.

XXIV.

Proporzione del muco.

A. *Al resto delle sostanze solide.*

= 1 : in

3,0 Saliva.
26,3 Succo gastrico.
45,6 Sudore.

B. *Al resto delle sostanze organiche.*

= 1 : in

0,12 Umor nasale.
29,1 Bile.
160,6 Orina.

XXVI.

Proporzione della fibrina alle altre sostanze organiche.

= 1 : in

0,23 Cuore. *Braconnot.*
0,38 Muscoli. *Berzelio.*
80,92 Sangue.

XXV.

Proporzione dell' osmazomo.

A. *Al resto delle sostanze solide.*

= 1 : in

16,5 Cristallino.
19,6 Timo.

B. *Al resto delle sostanze organiche.*

= 1 : in

1,8 Orina.
3,8 Sierosità cerebrale.
4,2 ——— toracica.
4,7 Smegma cutaneo.
7,7 Fegato.
9,1 Sierosità addominale.
10,9 Cervello.
11,1 Muscoli.
11,2 Bile.
13,3 Cuore.
18,9 Umor nasale.
129,1 Sangue.

XXVII.

Proporzione del grasso.

A. *Alle altre sostanze solide.*

= 1 : in

0,7 Cervello.
5,7 Nervo ottico.
599,0 Timo.

B. *Alle altre sostanze organiche*

= 1 : in

1,5 Cervello.
2,0 Smegma cutaneo.
12,8 Fegato.
36,4 SANGUE.

XXVIII.

Proporzione degli alcali e sali neutri alle parti costituenti organiche.

= 1 : in

0,9 Sierosità cerebrale.
2,6 Saliva.
2,7 Orina.
4,0 Sierosità addominale.
6,6 Sinovia.
9,2 Umor nasale.
17,3 Bile.
22,2 Escrezione polmonare.
24,2 Muscoli.
26,0 SANGUE.
48,9 Cuore.
73,5 Fegato.

XXIX.

Proporzione dei cloruri agli altri sali.

= 1 : in

0,0 Sierosità cerebrale.
0,1 Fegato.
0,1 Umor nasale.
0,3 Escrezione polmonare.
1,5 Saliva.
1,8 Orina.
2,5 Sierosità addominale.
2,8 Cuore.

XXX.

Proporzione dell' alcali puro o carbonato ai sali neutri.

= 1 :	in
1,2	Bile.
2,8	Saliva.
3,4	Sinovia.
4,2	SANGUE.
7,2	Umor nasale

XXXI.

Proporzione delle sostanze terrose e metalliche ai materiali organici.

= :	in
0,1	Smalto.
0,2	Dente.
0,4	Osso. *Denis.*
1,0	Smegma cutaneo.
23,4	Sinovia.
48,5	Orina.
60.0	Saliva.
85,0	SANGUE.
114,1	Fegato.
273,1	Muscoli.

XXXII.

Proporzione delle sostanze terrose e metalliche agli alcali ed ai sali neutri.

= 1 :	in
0,01	Dente.
0,02	Osso.
1,5	Fegato.
3,2	SANGUE.
3,4	Cartilagine costale.
3,5	Sinovia.
5,4	Escrezione polmonare.
7,5	Muscoli.
8,0	Sierosità cerebrale.
17,0	Orina.
23,0	Saliva.

1.° Giusta il quadro precedente (I), l'acqua, colle sostanze capaci di volatilizzarsi a moderato calore, ascende da 0,0370 a 0,9970. Secondo Hamberger (1) ve ne era:

Nelle bestie bovine	nel pancreas	0,6971
	nel fegato	0,7192
	nelle glandole salivali	0,7340
	nei reni	0,7850
	nelle glandole mesenteriche	0,7950
	nel cuore	0,7971
	nella midolla allungata	0,8100
	nella sostanza corticale del cervello	0,8508
Nel cane	nelle glandole salivali	0,7640
	nel fegato	0,7696
	nei reni	0,7910
	nella sostanza corticale del cervello	0,8096
	nel cuore	0,8108
	nei testicoli	0,8400
Nel porco (2)	nelle pelle	0,5885
	nella midolla allungata	0,7270
	nelle glandole salivali	0,7332
	nel fegato	0,7564
	nella sostanza corticale del cervello	0,7825
	nel cuore	0,7836

La quantità di questo liquido ascendeva,

nell'aorta	secondo	Hamberger	a 0,6568
nei muscoli	——	Geoffroy	— 0,8125
negli intestini	——	Keil	— 0,8333

Trovò Chevreul (3) che la perdita per la disseccazione nel vuoto, senza impiegare elevato calore era:

pel tessuto elastico giallo	di 0,495
per grossi tendini	— 0,500
per tendini sottili	— 0,567
per le cartilagini dell'orecchio	— 0,740
pei ligamenti	— 0,768
per la fibrina	— 0,807
per l'albumina coagulata	— 0,864

(1) *Haller, Element. physiolog., t. II, p. 478.*

(2) *Ivi, t. VIII, p. 255.*

(3) *Considerazioni generali sull'analisi organica e sue applicazioni p. 108.*

Puossi, giusta tutto questo, ammettere, che l' acqua, nel corpo umano, ascenda a circa 0,6667, od a più di cento libbre, e che la sua proporzione alle altre sostanze è di 2 : 1. Un cadavere del peso di 120 libbre cui Chaussier fece mettere in un forno, non pesava più che dodici libbre dopo la disseccazione, ed aveva in conseguenza perduto 0,9000 di sua massa; ma non puossi dubbiare che qui l' impiego di un calore troppo forte determinò decomposizioni, e con l' acqua si volatilizzarono altre sostanze in quantità considerabile. Accade egualmente questo effetto, ed in maniera ancora più sensibile, in quei cadaveri che si disseccarono poco a poco da sè stessi, vale dire nelle mummie naturali; un corpo di tal specie, che, giudicandone dalla sua statura aveva dovuto pesare più di 180 libbre durante la vita, non ne pesava più altro che quindici, al dire di Senac (1), ed aveva quindi comportato una perdita di 0,9166.

Ned è men considerabile la quantità di acqua esistente nelle piante. Secondo le ricerche fatte da persone attaccate alle amministrazioni forestali (2), la disseccazione fece perdere

al legno di quercia	0,342
——— faggio	0,390
——— olmo	0,419
——— tiglio	0,475
——— ontano.	0,482
——— pioppo.	0,500
——— salice	0,507

L' acqua delle foglie ascende, secondo Schubler e Neuffer (3), negli alberi e negli arbusti da 0,54 fin 0,65, e di raro 0,70, nella maggior parte delle piante erbacee di 0,65 a 0,80, nelle piante grasse di 0,90 a 0,95, finalmente nelle alghe fin a 0,98.

È l' acqua che compartisce all' organismo animale le sue proprietà meccaniche, per esempio, alla cartilagine la sua flessibilità, all'osso la sua solidità. È dessa che procura l' attitudine a decomporsi, a comportare mutamenti di decomposizione, e che permette alla putrefazione d' impadronirsi dei corpi morti. Mediante essa molte sostanze diverse introduconsi nel corpo, ove i gas specialmente non penetrano che per le parti

(1) *Trattato della struttura del cuore*, *t. II*, *p.* 186.

(2) *Neujahrsgeschenk fuer Jagdsliebhaber*, 1794, *p.* 69.

(3) *Untersuchungen ueber die Temperaturveraenderungen der Vegetabilien*, *p.* 24.

umettate. Finalmente il carattere di neutralità che essa possede per ogni riguardo, fa che moderi gli antagonismi tra le diverse parti e le loro attività; la sua diminuzione apporta certa tensione penosa, un aumento del conflitto vitale, una esasperazione delle forze vitali, mentre il suo eccesso cancella i contrasti, cagiona un ammollimento generale, e rilassa la economia, tanto sotto il rapporto materiale quanto sotto l'aspetto dinamico.

2. Secondo Dalton, gli organi respiratorii e digestivi contengono circa cento cinquanta pollici cubici di aria non combinata. Per tal guisa prescindendo da questa quantità, le parti solide e liquide di un corpo umano il cui volume ascenda a quattro mille cinquecento pollici cubici, hanno un volume di 4350 pollici cubici, e siccome la loro gravità specifica media è di 1050, dovrebbero esse, sotto questo volume, pesar tanto quanto 4567 pollici cubici di acqua, vale dire 164 libbre. Però un uomo posto in queste circostanze non pesava che 146 libbre, vale dire tanto quanto 4044 pollici cubici di acqua; doveva adunque, oltre la quantità di aria annunciata superiormente, trovarsene ancora quasi cinquecento pollici cubici negli organi respiratorii e digestivi; con ciò, secondo Dalton, la gravità specifica del corpo umano diviene eguale od anche inferiore a quella dell' acqua.

Trovò Rumford nel

Legno di pioppo.		Legno di quercia.	
sostanza solida . . .	0,2429	sostanza solida . . .	0,3935
acqua	0,2188	acqua	0,3612
aria.	0,5383	aria.	0,2453
	1,0000		1,0000

3.° Le sostanze inorganiche fisse predominano sopra le materie organiche, da un lato negli ossi, nei denti e nella sabbia della glandola pineale, dall' altro nelle secrezioni sierose del cervello e del occhio; evvi predominio di terra nel primo caso, e di sal neutro nel secondo. Il cervello e fors' anche lo sperma racchiudono una quantità proporzionale considerabile di principii costituenti inorganici, massime in ragione del fosforo che vi si trova. Il predominio delle materie organiche risulta notabilissimo nei muscoli e nel cuore; tuttavia Hatchett assicura (1) aver ottenuto dai

muscoli secchi		albumina secca		gelatina	
carbone .	0,2160	carbone .	0,1490	carbone .	0,1120
ceneri . .	0,0512	ceneri . .	0,0225	ceneri . .	0,0330

(1) *Crell, Chemische Annalen*, 1801, *t. II*, *p.* 466.

In tutti i casi, vediamo che la proporzione delle sostanze organiche ai materiali inorganici non corrisponde mica alla scala della vitalità.

4.° Il cuore ed i muscoli hanno una quantità considerabile di sostanze insolubili nell' acqua, atteso la loro fibrina; la pelle ed il tessuto cellulare, in ragione di questa stessa sostanza o dell' albumina coagulata; il cervello e fors' anche il fegato, a motivo del loro grasso; l' umor nasale e la saliva stante il loro muco. Le parti solubili nell' acqua predominano specialmente nel cristallino, nella bile e nell' orina.

5.° I materiali solubili nell' alcool superano quelli che questo mestruo non discioglie nello smegma cutaneo, nel sudore e nel cervello; accade l'inverso, fra le parti solide, massime nella pelle, nel cristallino, nel timo, nel cuore e nei muscoli.

6.° Le materie organiche insolubili nell'acqua e nell'alcool mancano intieramente nel cervello, nelle secrezioni sierose e nello smegma cutaneo; il cuore, i muscoli, e l' umor nasale sono i prodotti in cui esse maggiormente predominano.

7.° Le materie estrattive risultano più abbondanti, in proporzione dell' albumina, nel pancreas, nella pelle, nel tessuto cellulare, nel cuore e nei muscoli, mentre che il cervello, i nervi ed il fegato sono le parti nelle quali predomina più l' albumina. La prima proporzione accade nelle secrezioni sierose del cervello e dell' occhio, la seconda in quelle del petto e del basso ventre.

8.° Paragonata alla totalità della sostanza organica, l' albumina predomina nel cervello e nel fegato; la pelle, il cuore, i muscoli ed il pancreas sono le parti che meno ne contengono.

9.° Accade l' inverso per le sostanze estrattive.

10.° La materia salivale non è in niuna parte tanto abbondante quanto nel succo gastrico, nella sierosità dell' occhio, nella saliva, nello smegma cutaneo, più raro che nelle secrezioni sierose del ventre, del cervello e del petto.

In quanto alle altre proporzioni, sarebbe ancora men possibile che riguardo alle precedenti, ricondurle a proposizioni generali, finchè non saranno conosciute in modo più compiuto ed esatto.

II. Proporzioni dei principii costituenti meccanici.

§. 837. Le proporzioni rispettive dei diversi tessuti non furono neppur desse per anco studiate in modo soddisfacente.

1.° Se ne giudichiamo colla scorta di alcuni fatti isolati, la proporzione

delle diverse parti di un corpo umano pesante 160 libbre, sarebbe all' incirca la seguente:

	Libbre.	Dieci millesimi del corpo.
Muscoli, tessuto scleroso e tessuto cellulare .	60	37500
Sistema vascolare, con sangue e linfa . . .	32	20000
Ossi e cartilagini	26	16250
Sistema glandolare (con serbatoii e condotti escretorii)	8	5200
Pelle	7	4375
Sistema nervoso	6	3750
Canal digestivo	6	3750
Polmoni	4	2500
Gangli vascolari.	1	625
Grasso	8	5000
Secrezioni delle membrane mucose	1 1/4	782
Secrezioni delle vescichette sierose	1/2	312
Secrezioni glandolari	1/4	156

2.° La proporzione della sostanza solida di un organo alla quantità di sangue che quest'organo ammette in esso, si conosce mediante la estensione degli spazii compresi fra le ultime ramificazioni vascolari, o da ciò che diconsi le isole della sostanza (§. 759). Trattasi qui meno del numero e del volume delle arterie che recansi ad un organo, che della proporzione dei loro vasi capillari. Per tal guisa una quantità considerabile di sangue si reca al cervello per quattro tronchi arteriosi; ma la sua sostanza non riceve che vasi capillari sottili o poco numerosi, sicchè nella totalità essa risulta poco ricca di sangue. Le quattro arterie tiroidee hanno un calibro molto superiore a quello dell' arteria splenica; ma questa non diviene così sottile come esse nelle sue ramificazioni maggiormente delicate, sicchè la milza è molto più ricca di sangue della glandola tiroide. Gli involucri sclerosi ricevono molte arterie, le quali vi formano un reticello, ma che inviano il maggior numero dei loro ramoscelli terminali nelle parti avviluppate, sicchè non rimangono agli stessi involucri sclerosi che pochissimi vasi capillari, i quali loro propriamente appartengono. Secondo Weber (1), le isole di sostanza, nelle vescichette adipose, sono otto in dieci volte più grandi del diametro dei vasi capillari che racchiudono; nella

(1) *Anatomie des Menschen, t. III, p. 45.*

sostanza nervosa, sono quattro in dieci volte più lunghe e quattro in dieci volte più larghe; nella pelle e nella membrana mucosa, spesso tre in quattro volte soltanto più grandi, o dello stesso diametro, e talvolta più piccole dei vasi capillari. Tentò Berres (1), pel primo, di determinare esattamente il diametro degli ultimi vasi capillari e delle isole di sostanza comprese tra essi; ne diamo i risultati nel seguente prospetto, ove la divisione A si riferisce a ciò che diconsi le ansule vascolari, vale dire ai vasi capillari che sono da un lato afferenti od arteriosi e dall' altro efferenti o venosi, e la divisione B ai reticelli vascolari propriamente detti.

	Diametro in dieci millesimi di pollici		Proporzione dei vasi capillari riguardo alle isole di sostanza.
	dei vasi capillari.	Delle isole di sostanza.	
			= 1 :
A. Papille cutanee	6	1	0,16
Sostanza renale	4—5	2	0,40—0,50
Papille pungiformi della lingua	8	4	0,50
Iride nel margine della pupilla.	7—9	6—7	0,77—0,85
Villosità intestinali	5	5	1,00
B. Coroide, faccia interna. . .	5—8	5	1,62—1,00
Sostanza interna dei polmoni.	3	2—3	0,66—1,00
Fegato	7—8	8—9	1,12—1,14
Muscolo dell'occhio di un bambino.	2	2 1/2	1,25
Superficie della sostanza polmonare.	1	2	2,00
Nervo.	5—7	13	1,85—2,60
Iride, nella sua faccia posteriore	5—6	15	2,50—3,00
Crasso intestino.	4—5	15—30	3,75—6,00
Tonaca muscolosa dell' intestino di un bambino. . .	2	9—14	4,50—7,00
Tessuto scleroso	4	22—26	5,50—6,50
Sostanza grigia del cervello e sostanza ganglionare . . .	1	6	6,00
Parotide	2	13	6,50
Pelle	7—8	45—70	6,42—8,75
Retina	1—2	10—22	10,00—11,00
Vescichette sierose. . . .	2—3	larghez. 31	10,33—15,50
		lunghez. 65	21,66—32,50

(1) *Medicinische Jahrbuecher des oesterreichischen Staates*, t. XIV e XV.

3.° Finalmente, dobbiamo altresì cercar di determinare, in modo approssimativo, la proporzione dei liquidi separati da un uomo nello spazio di ventiquattro ore; ed eccola valutata in parte dalla osservazione immediata ed in parte per approssimazione.

Vapor acquoso alla pelle	28,70 oncie.		
—— nei polmoni.	18,30, insieme	47	oncie.
Gas acido carbonico nei polmoni . .	48,28		—
Gas acido carbonico alla pelle . . .	0,72, insieme	49	—
Orina		40	—
Succo gastrico ed intestinale		31	—
Bile.		10	—
Saliva		10	—
Succo pancreatico		2	—
Sierosità vescicolare.		2	—
Lagrime e muco nasale		1	—

Giusta tutto questo, la secrezione ascenderebbe, in ventiquattro ore, a dodici libbre, in conseguenza a 64 grani per minuto, ed a circa un grano durante ogni pulsazione. Ned è eziandio possibile stabilire veruna congettura riguardo alla quantità delle parti solide che sono deposte mediante la nutrizione; ma, esaminando la maniera con cui formasi il sangue, vedremo come sono riparate le perdite che inducono la nutrizione e le secrezioni.

SECONDA DIVISIONE

Della formazione dei prodotti materiali della vita vegetativa.

PRIMA SUDDIVISIONE

Dei fenomeni della formazione dei prodotti materiali dell' organismo.

CAPITOLO PRIMO

Della formazione dei prodotti materiali dell' organismo avuto riguardo alla loro quantità.

§. 838. Per imparare a conoscere il modo, le cause e la essenza della formazione organica, dobbiamo considerare, sotto il punto di vista delle cause che li determinano, i fenomeni presentati da questa formazione, ed in primo luogo, i mutamenti che la secrezione e la nutrizione sono capaci di comportare, avuto riguardo alla loro quantità. Presentando l'organismo un così gran numero di facce, può trovarsi collocato di mezzo a circostanze svariatissime, e spesso eziandio in condizioni simultanee, le quali apportano effetti inversi. Da uno stato di cose così complesso risulta, che una influenza attuale non produce sempre i fenomeni che in particolare le appartengono, e questa particolarità, congiunta a quella del cambiamento continuo che costituisce la essenza stessa della vita (§. 844, 1.°) fa che le nostre cognizioni riguardo alle cause produttrici di queste o quelle variazioni nel lavoro della plasticità non hanno la evidenza e la precisione matematica che distinguono i fatti relativi alla fisica dei corpi inorganici. Non è però questo un motivo che debba farneli negligere, dappoichè, in niuna parte della vita, ove l'ideale traspare ovunque attraverso il materiale, non riscontriamo la imperturbabile uniformità di mezzo alla quale soltanto il calcolo perviene a dispiegare liberamente la sua potenza.

Articolo I.

Delle circostanze esterne che influiscono sulla quantità dei prodotti materiali dell' organismo.

Molte circostanze esterne influiscono sopra la quantità dei prodotti materiali dell' organismo.

1.° Nel numero ve ne ha di meccaniche.

La pressione moderata accresce l' attività plastica. Allorquando svegliandosi di repente, soffresi negli occhi uno spiacevol senso di secchezza, che induce a fregarvisi, l' umor lagrimale è subito separato in maggior abbondanza (1). Le fregagioni praticate sulla pelle rendono la traspirazione più attiva. La epidermide s' inspessisce e diviene callosa sulla cima delle dita dei suonatori d' istrumenti a corda, nelle mani degli operai che praticano rozzi lavori, nella pianta dei piedi delle persone che camminano molto, pel motivo che la pelle ne riapplica del continuo nuovi strati a quelli che già esistono. La pressione troppo forte, massime quando essa non risulti da un movimento attivo, ma sia passiva e continua, scema l'attività plastica; per tal guisa l' applicazione di una piastra di piombo scema la secrezione nei tumori conosciuti col nome di gangli, ed una fasciatura molto stretta reprime la pullulazione delle pseudormorfosi. La pressione abituale e con confricamento di una fasciatura o del letto assottiglia la epidermide, ne determina il riassorbimento, sicchè la pelle, posta a nudo e continuando ad essere maltrattata nella stessa guisa, separa alla maniera di una membrana mucosa. D' altronde, la secrezione scema allorquando la superficie di secrezione sia diminuita per una compressione esercitata sopra di qualche organo; questo fenomeno fu osservato, tra gli altri da Breschet ed Edwards (2), sopra i polmoni, che il peso dell'atmosfera costringe ad avvizzirsi dopo l' apertura della cavità pettorale.

2.° Alcune impressioni, le quali, tanto a causa della loro eterogeneità in generale, come perchè hanno un carattere speciale, eccitano l'attività vitale e portano così il nome di stimolo, aumentano la secrezione delle superficie del sistema cutaneo con le quali sono poste a contatto. La pelle sparge una secrezione liquida sotto la epidermide dopo l' applicazione di un vescicatorio, di un sinapismo, e simili. Il tabacco o qualunque altra sostanza acre, ed anche alcuni corpi indifferenti, per

(1) *Beaux, fisiologia della glandola lagrimale, Parigi* 1819, *in* 8.°, *p.* 5.

(2) *Repertorio generale di anatomia e di fisiologia patologiche, t. II, p.* 95.

esempio, lo zucchero in polvere, cui introducesi nella cavità nasale, determinano un' abbondante secrezione di mucosità. I vapori acri, come quelli di cloro, operano nella stessa maniera sopra la membrana mucosa dei polmoni. Negli animali che da gran tempo non presero nutrimento, lo stomaco è pochissimo umettato; un ciottolo cui facciasi loro inghiottire, basta, secondo Magendie e Tiedemann, per provocare uno spandimento di succo gastrico, di cui le spugne che introduconsi nel loro stomaco trovansi, dopo qualche tempo, affatto imbevute (1). Qualunque altro alimento produce lo stesso risultato (2). Il pane secco non tarda ad essere impregnato dei liquidi separati dalle pareti dello stomaco, alla cui superficie Leuret e Lassaigne videro il succo gastrico gemere sotto i loro occhi dopo l'applicazione di sostanze dotate di una potenza irritante affatto speciale, come vomitivi o purganti. Allorquando, in un individuo colto da procidenza del retto, spargasi gialappa o nitro in polvere sull' intestino, subito il succo intestinale geme da infinita quantità di pori (3). Si vide il galvanismo applicato all' intestino crasso uscito dalla cavità addominale ed aperto dalla suppurazione, accrescere talmente la secrezione di questo succo, che fluiva a grosse gocce (4). Medesimamente, negli animali, quando si pone aceto o qualunque altra sostanza a contatto colla faccia interna del loro tubo intestinale, avviene subito copiosa secrezione (5). I clisteri di aceto o di acqua salata, ed i purganti salini, resinosi od acri, non operano diversamente sull' uomo. I corpi estranei, candelette o pessari, cui introduconsi nella uretra o nella vagina, i liquidi irritanti che injettansi in questi condotti, vi determinano un accrescimento della secrezione mucosa.

I. INFLUENZA DEI MEZZI AMBIENTI.

§. 839. 1.° I due mezzi nei quali vivono i corpi organizzati, hanno dell'affinità uno coll'altro, in guisa che essi si attraggono reciprocamente, e che, nello stato naturale, sono sempre combinati insieme; l'aria contiene alquant' acqua, e l' acqua un po' di aria. È però l' atmosfera che, in sua qualità di mezzo universale, esercita la massima attrazione; per tal guisa il soggiorno nell' aria determina alle superficie organiche una escrezione

(1) *Leuret e Lassaigne, Ricerche fisiologiche e chimiche per servire alla storia della digestione*, p. 111.

(2) *Prochaska, Physiologie oder Lehre von der Natur des Menschen*, p. 401.

(3) *Haller, Element. physiolog.*, t. *II*, p. 440.

(4) *Humboldt, Ueber die gereizte Muskel-und Nervenfaser*, t. *I*, p. 337.

(5) *Leuret e Lassaigne, loc. cit.*, p. 141.

più copiosa, in particolare di vapor acquoso e di gas, il cui risultato è di rendere il corpo più leggero e più secco. L'acqua non toglie dalla secrezione acquosa alla pelle, se non in quanto questa secrezione è carica di sostanze organiche, ed infatti qualunque acqua nella quale un animale visse tiene in dissoluzione delle materie animali (1); ma altresì quello di cui essa s'impossessa è proporzionalmente poco considerabile, anche in ciò che concerne i gas; così, ad esempio, trovò Abernethy (2) che la pelle esalava una volta più di acido carbonico all'aria che sotto l'acqua. Siccome quest'ultima sottrae meno, la sostanza organica diviene più ricca in umori acquosi, massime in sierosità interstizia; risulta da ciò che gli animali aerei hanno un corpo più secco degli animali acquatici, cosa della quale possiamo convincerci paragonando gl'insetti ai molluschi, o gli uccelli ai pesci. All'aria, la pelle si carica maggiormente di residui basici delle secrezioni volatili, di smegma e di pigmento, mentre che, sotto tale aspetto, quella degli animali aerei ha maggior rassomiglianza con una membrana mucosa, e le altre secrezioni stesse sono più mucilagginose, giacchè le membrane mucose forniscono più muco nei mammiferi che negli uccelli.

Impadronendosi più avidameute che l'acqua del carbonio e dell'idrogeno, l'atmosfera osta alla produzione del grasso; fra gli uccelli, quelli che hanno maggior grasso sono i palmipedi, come lo sono gli anfibii ed i cetacei tra i mammiferi; giacchè, ad esempio, una balena del peso di 70 tonnellate (166000 libbre) ne dà 30 di lardo (3). L'aria che penetra tutto il corpo degli uccelli consuma la midolla che erasi separata dapprima nei loro ossi. Medesimamente, nei mammiferi, il tessuto spugnoso degli ossi che contiene aria, in particolare quello del frontale, dell'etmoide, dello sfenoide e dell'apofisi mastoide, manca di midolla.

2.° L'atmosfera dispiega tanto meglio la energia che le appartiene in particolare, quanto più essa è secca, e la sua azione ha tanta maggior analogia con quella dell'acqua, quanta più umidità essa contiene.

Opera dessa sulla traspirazione delle piante. Un gambo di *helianthus annuus*, che esalava tre oncie di acqua, in dodici ore di notte, con tempo secco, non ne dava quando eravi rugiada.

In un tratto di tempo da 6 a 21 ore, alcune rane perdevano, termine medio, 0,0023 del peso del loro corpo quando l'igrometro era

(1) *Treviranus, Die Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens*, *t. I*, *p.* 309.

(2) *Chirurgische und physiologische Versuche*, *p.* 117.

(3) *Scoresby, Tagebuch einer Reise nach den Wallfischfang*, *p.* 189.

a 100 gradi, e 0,0178, all' opposto, quando segnava cinquantaquattro in 58 gradi (1). La traspirazione oraria delle lucertole durante 36 ore, ascese, termine medio, a 0,0003 del peso del loro corpo con un tempo umido, ed a 0,0053 con un tempo secco (2). La perdita media che la traspirazione e le escrezioni alvine fecero comportare, per ogni ora, a dei porci d' India, fu di 0,0013 del peso del loro corpo nell' aria umida, e di 0,0023 nell' aria secca (3); quella dei fanelli fu di 0,0062 nel primo caso e di 0,0979 nel secondo (4). Giusta siffatte osservazioni, lo stato igrometrico dell' atmosfera sembra esercitare maggiore influenza sugli uccelli e sui rettili che sopra i mammiferi.

Avviene lo stesso riguardo alla esalazione del gas acido carbonico. Così, ad esempio, gli insetti che si tengono nei luoghi elevati esalano maggiormente di questo gas di quelli che vivono in siti oscuri ed umidi (5). All'opposto, secondo la osservazione fatta da Lorry, tra gli altri, la secrezione del grasso risulta più abbondante nell'aria umida che nell'aria secca. L' aria carica di vapore favorisce la formazione del muco, e, secondo le osservazioni di Girou (6), l'allungamento dei peli. I polipi delle membrane mucose ed altre pseudomorfose analoghe aumentano o diminuiscono in proporzione della umidità dell' atmosfera (7).

3.° Allorquando l' aria è allontanata dalla superficie mediante un circuito di corpi solidi e secchi, la traspirazione diminuisce. Rane le quali erano state sepolte nella sabbia comportarono, durante lo spazio di 36 in 42 giorni, una diminuzione giornaliera media di 0,0024 del peso del loro corpo, mentre che la loro perdita ascendeva a 0,0068 quando si lasciavano all' aria (8). Se il corpo solido che copre la pelle non è atto ad assorbire il vapore, se sia, verbigrazia, taffettà incerato, questo vapore si condensa e piglia la forma liquida, sicchè sarebbesi tentati a credere essere stata accresciuta la traspirazione.

4.° Allorquando l' aria possede una perfetta tranquillità, di maniera che sia sempre lo stesso strato che rimane a contatto colla pelle, non

(1) *Edwards, Influenza degli agenti fisici sulla vita, p.* 592.
(2) *Ivi, p.* 610.
(3) *Ivi, p.* 641.
(4) *Ivi, p.* 642.
(5) *Sorg, Disquisitiones physiologicae circa respirationem insectorum et vermium, p.* 162.
(6) *Repertorio generale di anatomia e di fisiologia patologiche, t. VI, p.* 10.
(7) *Cruveilhier, Saggio sull' anatomia patologica in generale, t. I, p.* 391.
(8) *Edwards, Influenza degli agenti fisici sulla vita, p.* 583.

tarda essa a caricarsi talmente di vapore da non poterne più prendere maggiormente, sicchè la traspirazione diminuisce. Questa aumenta, all'opposto, quando l' agitazione dell' atmosfera fa che la superficie del corpo sia continuamente posta a contatto con nuovi strati di aria secca ed atta a succhiar l'acqua. Rane collocate nel vano di una finestra chiusa comportarono, in sei ore, una perdita di cui la media per ora ascendeva a 0,0167 del peso del loro corpo, mentre quella di altre rane poste nel vano di una finestra aperta, fu di 0,0520 (1); alcune lucertole traspirarono, nel primo caso, 0,0041, e nel secondo 0,0087 (2). Quando l' aria era calma e nel tempo stesso saturata di umidità, la traspirazione trovavasi ridotta al suo minimo, vale dire diveniva cinque in sei volte men considerabile che nell' aria secca ed in movimento (3). Per tal guisa riconobbe Edwards (4) che non effettuavasi traspirazione uniforme altro che quando esso sospendeva gli animali entro vasi coperti superiormente, sicchè il vapore potesse dissiparsi facilmente nell' atmosfera, senza essere portato al di là dei suoi limiti ordinarii mediante il movimento dell' aria.

5.° La pressione del mezzo in cui vive l' organismo, gli impone, del pari che a qualunque altro corpo, certi limiti pei quali esso è mantenuto nello stato appropriato alla sua natura. Per tal guisa la pressione dell' atmosfera limita la penetrazione del sangue nei vasi capillari; la pelle dell' embrione è pur rossa quanto una membrana mucosa; ma, dopo la nascita, essa non tarda ad impallidire sotto la influenza dell' aria, e la membrana mucosa del retto o della vagina, nei casi di prolasso, diventa pallida quanto la pelle. Nell' aria rarefatta, il sangue che affluisce verso la periferia acquista la preponderanza sopra quello che contengono i vasi; quindi la circolazione accelerasi sulle alte montagne, ove vedonsi di frequente accadere emorragie nei punti coperti di sottile epidermide, nella guisa stessa che, quando la pressione atmosferica sia soppressa, per esempio, mediante una ventosa, si manifesta una congestione locale che può giungere fin a far nascere una emorragia. Allorquando spremesi o si attrae per qualsivoglia maniera l' aria contenuta nei condotti escretori delle glandole, la secrezione diviene più abbondante, fenomeno che osservasi eziandio nell' azione di smugnere le vacche, o quando succhiasi la propria saliva; il malato osservato da Mitscherlich (5) otteneva, con questo

(1) *Ivi*, p. 590.
(2) *Ivi*, p. 608.
(3) *Ivi*, p. 93.
(4) *Ivi*, p. 91.
(5) *Rust. Magazin fuer die gesammte Heilkunde*, t. *XXXVIII*, p. 502.

ultimo mezzo, una quantità di saliva, la quale, dopo la separazione del muco, era per anco sei volte più considerabile di quella del liquido reso durante lo stesso tratto di tempo dalla fistola aperta all' esterno della guancia.

Siccome tutti i corpi esalano maggiormente nella macchina pneumatica, la cui azione è il miglior mezzo che si possa adoprare per disseccare le sostanze organiche, così pure la traspirazione cutanea aumenta nell'aria rarefatta. Alcune rane traspiravano, per ora, termine medio, 0,0020 del peso del loro corpo all' aria, e 0,0076 sotto il recipiente della macchina pneumatica (1). Sopra le alte montagne, l'accrescimento della respirazione determina la sete, e l'oppressione che vi si soffre sembra procedere, almeno in parte, dal disseccamento dei polmoni; giacchè l'ambascia scema o cessa quando l' aria si carichi di umidità (2).

Una pressione più forte del mezzo scema altresì la esalazione del gas acido carbonico. Osservò Abernethy che la sua mano somministrava più di una volta tanto di questo gas nell' aria che sotto il mercurio (3). Prout dice altresì (4) che la quantità di gas acido carbonico espirato aumenta quando il barometro è basso. Tuttavia quest'effetto è più indeterminato nel caso di considerabilissima rarefazione dell' aria, giacchè allora la respirazione in generale si trova alterata, e penetra nei polmoni men gas ossigeno. Per tal guisa, secondo Legallois (5), un giovane cane espirava ogni minuto 1,61 pollice cubico di gas acido carbonico alla pressione ordinaria dell' atmosfera, ed 1,66 nell' aria rarefatta; alcuni porci d' India (6), che ne davano 0, 401 pollice cubico al minuto nella prima di queste due circostanze, ne somministrarono 0,420 nella seconda; all' opposto la proporzione tra questa esalazione alla pressione ordinaria e quella nell' aria rarefatta fu, in un coniglio, di 0,70 : 0,65 pollice cubico (7), in un altro di 0,84 : 0,57 (8), in un terzo di 1,10 : 1,02 (9) ed in un gatto di 0,80 : 0,77 (10).

Alcuni pesci che si traggono rapidamente dalle profondità del mare

(1) *Edwards*, *loc. cit.*, *p.* 584.
(2) *Ivi*, *p.* 493.
(3) *Chirurgische und physiologische Versüche*, *p.* 111-117.
(4) *Gmelin*, *Handbuch des theoretischen Chemie*, *t. II*, *p.* 1521.
(5) *Opere*, *t. II*, *p.* 65, *n.*° 1.
(6) *Ivi*, *p.* 66, *n*° 2.
(7) *Ivi*, *p.* 63, *n.*° 3.
(8) *Ivi*, *p.* 63, *n.*° 5.
(9) *Ivi*, *p.* 63, *n.*° 8.
(10) *Ivi*, *p.* 63, *n.*° 9.

si gonfiano tanto all' aria, secondo Configliachi (1), come se fossero stati posti sotto il recipiente della macchina pneumatica, e quando si pratica un' incisione alla loro pelle, l'aria ne esce rumorosamente; la loro vescica natatoia aumenta di volume, al grado di far spesso uscire lo stomaco per la bocca. Questo fenomeno proviene da ciò che l'aria cui trovavasi compressa in fondo delle acque, soffre una espansione subitanea all'aria; infatti, secondo Biot, (2) la massa dell'acqua, ad una profondità di cento metri, esercita una pressione dieci volte maggiore di quella dell'atmosfera, sicchè aggiungendo quest' ultima, il pesce vi si trova soggetto al peso di undici atmosfere, e quando lo si conduce ad un tratto alla superficie, l'aria che esso contiene acquista un volume dieci volte più considerabile di prima.

Tuttavia possiamo domandarci se questa diminuzione repentina della pressione non avesse eziandio per risultato di accrescere ad un tratto la secrezione del gas. Trovò Biot (3) tanto più gas ossigeno nella vescica natatoia, quanto maggiore era la profondità alla quale fu il pesce levato; questo serbatoio ne conteneva 0,29 nei pesci che vivono non lungi dalla superficie, e 0,70 in quelli che abitano a più di cinquanta metri (4). Configliachi (5) e Delaroche (6) fecero analoghe osservazioni. Ora l' aria mescolata coll' acqua di mare non contiene, alla profondità di 200 tese, che 0,265 di ossigeno, secondo Delaroche (7), e 0,08 soltanto, giusta Biot (8). Il predominio dell' ossigeno sull' azoto, nella vescica natatoia, non può adunque riferirsi che al modo di secrezione. Ma rimane ancora incerto se la secrezione più abbondante di gas ossigeno fosse già avvenuta nel fondo del mare, o se dessa effettuossi soltanto all' uscita dall'acqua, e per la subitanea sottrazione della pressione alla quale era stato il corpo fin allora soggetto.

7.° Il calore esercita un'azione evaporativa, e favorisce così la secrezione vaporosa della superficie, massime nel mezzo di aria secca, in movimento e rarefatta. Martin (9), dopo essersi esposto ad un gran freddo, espirò sette oncie di acqua, nello spazio di un'ora, al calore di una stufa.

(1) *Schweigger, Journal fuer Chemie, t. I, p.* 158.
(2) *Poggendorff, Annalen der Physik, t. XXVI, p.* 467.
(3) *Schweigger, Journal fuer Chemie, t. I, p.* 232.
(4) *Ivi, t. I, p.* 123.
(5) *Ivi, p.* 146.
(6) *Annali del Museo, t. XIV, p.* 214.
(7) *Ivi, p.* 255.
(8) *Poggendorff, Annalen der Physik, t. XXVI, p.* 474.
(9) *Abhandlungen der Schwedischen Akademie, t. XL, p.* 200,

La traspirazione media per ora delle rane nell' aria saturata di umidità fu di 0,0060 a zero, 0,0070 a dieci gradi, di 0,0135 a venti e 0,0449 a quaranta (1). Questa differenza della temperatura manifestossi eziandio negli intestini (2).

Ma, prescindendo dalla traspirazione acquosa, ed indipendentemente da essa, il calore aumenta la secrezione per la pelle di altre sostanze, le quali si volatilizzano col vapor acquoso, o che, unite all' acqua liquida, costituiscono il sudore. Accade quest' ultimo quando un cattivo conduttore del calore, per esempio, il taffettà incerato od un'aria calda e saturata di umidità, come quella di un bagno a vapore, impedisce lo sviluppo del calorico e del vapor acquoso, ed in tal caso, la quantità della secrezione cutanea può essere men considerabile di quando evvi soltanto svolgimento di questa secrezione sotto forma di vapore. Se l' aria scaldata contiene vapori, i quali abbiano affinità per l' acqua, come quella dell' alcool, la secrezione aumenta più che in ogni altra circostanza, perchè allora non solo si sviluppano altre sostanze, ma inoltre divien maggiore la quantità dell' acqua. Il freddo, associato alla umidità ed al riposo dell' aria, scema la secrezione cutanea tutta intiera; all' opposto, quando l' aria è secca ed in movimento, sopprime la secrezione di altre sostanze e la traspirazione acquosa può allora oltrepassare i suoi limiti normali. Ecco perchè il freddamento prodotto da una corrente di aria determina un senso di gravezza, di lassezza ed in generale di malavoglia, che rassomiglia a quello cui si patisce dopo la soppressione di una secrezione, finchè sopraggiunga uno stato infiammatorio locale, catarro o reumatismo, il quale può essere considerato in qualche guisa come una crisi. Da tutto ciò sembra, che alcune sostanze organiche (materia salivale ed osmazomo) si volatilizzino col vapor di acqua alla temperatura ordinaria, ma siano rattenute durante il freddo, e che all' opposto quando la temperatura s' innalza molto, esse manifestansi nel sudore, unito all' acqua liquida, ad alcali e ad acidi. Questo effetto del calore non istrascina minimamente la necessità di ammettere organi sudoriferi speciali; ma ove si confermasse che i filamenti studiati da Purkinje (§§. 797, 20.°; 821, 2.°), e che Breschet considera come canali sudoriferi od idrofori (*), esistano in tutti gli animali che sudano, e mancano in tutti quelli che non sudano, avremmo da considerarli

(1) *Edwards, loc. cit., p.* 593.

(2) *Rengger Physiologische Untersuchungen ueber die thierische Haushaltung der Inseckten, p.* 39.

(*) *Nuove ricerche sulla struttura della pelle, p.* 26.

come organi analoghi ai follicoli sebacei, da cui differirebbero soltanto in quanto che le sostanze organiche che essi mescolarebbero coll' acqua avrebbero acquistato un carattere meno speciale.

La esalazione del gas carbonico per la pelle riesce più abbondante, secondo Collard de Martigny (1), col calore che col freddo. Avviene lo stesso, secondo Chevillot (2) per quella di tal gas negli organi digestivi, ed altresì, giusta Treviranо (3), per la quantità di quello che strascina la espirazione; giacchè un' ape esalò circa tre volte tanto acido carbonico a ventitrè gradi che ad undici. Nondimeno pensa Delaroche (4) che questo effetto del calore sia men sensibile negli animali a sangue caldo, e se puossi prestar fede alla osservazione eseguita da Crawford, che porchi d' India espiravano al freddo men acido carbonico del solito, la differenza proverrebbe forse dal contenere l' aria rarefatta dal calore men ossigeno. Riconobbe, d' altronde, Edwards (5) che la espirazione di azoto risulta più abbondante col calore, e Chevillot, che la quantità di gas idrogeno cui esalasi nello stomaco e nell' intestino è più considerabile nei giovani che nelle persone attempate. Inoltre, la temperatura elevata aumenta molte secrezioni basiche, in particolare quelle dello smegma cutaneo, del pigmento e della bile, non che la lucentezza degli animali fosforescenti, mentre il freddo determina una secrezione più abbondante di succhi mucosi.

7.° L' effetto maggiormente generale della luce è di accrescere la formazione del pigmento. I colori dei corpi organizzati hanno la loro sede principalmente alle parti periferiche. In molti vegetali, le foglie ed i fiori non acquistano colorito più intenso che quando uscirono dai germogli. Medesimamente, nell' uomo e negli animali, il colorito permanente della pelle si sviluppa soltanto dopo la nascita dell' embrione (§ 534, 8.°). Nei Negri, lo strato esterno del muco di Malpighi è più carico dell'interno (6). Le piante che crescono entro cavità sotterranee, i pesci che vivono a grandi profondità o nella melma, i rettili che si tengono nella oscurità, come il proteo e la sirena, hanno poco pigmento. I colori più vivi si scorgono specialmente negli animali aerei, negli insetti e negli uccelli, ed in

(1) *Giornale di Magendie*, *t.* X, *p.* 166.

(2) *Giornale di chimica medica*, *t. V*, *p.* 610.

(3) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. IV*, *p.* 28.

(4) *Nuovo Bollettino della Società filomatica*, *t. III*, *p.* 331.

(5) *Loc. cit.*, *p.* 423.

(6) *Soemmerring*, *Ueber die koerperliche Verschiedenheit des Negers vom Europaeer*, *p.* 46.

particolare in quelli fra essi che vivono vieppiù all' aria ed alla luce. Le regioni della pelle esposte alla luce hanno in generale colorito più carico; così, nell'uomo, i capelli sono più bruni dei peli del corpo; negli animali, il dorso ha color più carico e più vivace, e nei pleuronetti, in cui svanì l' antagonismo del dorso e del ventre, la parte laterale rivolta all' insù è colorita, mentre l' altra è bianca. Negli uccelli, le piume coperte da altre sono meno colorite. Le piante che crescono all' ombra, perdono i colori che presentano all'aria libera e si intristiscono. I sorci che tengonsi in cantine oscure, producono spesso piccini bianchi (1). In Abissinia e nella Mauritania, le donne che vivono costantemente nell' interno delle case, sono bianche quanto le Europee, mentre gli uomini hanno il colorito molto bruno (2). Così pure, le lentiggini si manifestano sulle regioni della pelle esposte all' azione della luce, e sono dovute in particolare alla gagliarda impressione dei raggi del sole. I lampiri rilucono tanto più, secondo Macario (3) quanto maggiormente la luce del giorno agì sopra di essi, sebbene, giusta la osservazione fatta da Todd (4), non perdano il loro splendore quando si tengono chiusi in luogo oscuro durante la giornata.

Tutti i pigmenti organici hanno un carattere basico predominante, che è specialmente di natura carbonosa. Quelli dei vegetali sono più o meno resinosi, ed il loro sviluppo alla luce si accompagna della formazione di sostanze basiche, resinose od oleose ed aromatiche. Siccome la luce esercita un' azione disossidante sopra i corpi inorganici, che determina la manifestazione in essi del carattere basico, e che per ciò stesso essa comunica loro spesso un color più carico, così la sua influenza sui corpi organizzati è egualmente chimica; solo questa influenza non operò qui in modo immediato, e non fa che determinare l' attività plastica a deporre negli strati interstizii della periferia maggior quantità di sostanza carbonata proveniente dal succo vitale; giacchè i colori impallidisconsi alla luce negli animali e nei vegetali colti dalla morte. Per antagonismo, scema nell' interno la formazione di sostanze ricche di carbonio; producesi più grasso nella oscurità, come possiamo convincersene sugli animali posti ad impinguare. Il guacaro, uccello notturno granivoro dell'America, è eccessivamente grasso, perchè vive nella oscurità, di mezzo a caverne sotterranee

(1) *Heusinger, Untersuchungen ueber die anomale Kohlen-und Pigmentbildung in dem menschlichen Koerper, p.* 36.
(2) *Voigt, Die Farben der organischen Koerper, p.* 13.
(3) *Froriep, Notizen, t. I, p.* 33.
(4) *Ivi, t. XV, p.* 4.

(1), e gli uccelli di notte dell' Europa non sono magri che in ragione dello scarso prodotto della loro caccia.

La pelle dell' uomo sembra sviluppare più gas nel bagno, sotto la influenza della luce solare. Questa influenza si esercita più sensibilmente nei vegetali, di cui essa aumenta la traspirazione acquosa. Se l'*helianthus* e diverse altre piante girano insieme col sole, ciò proviene, secondo Hales, pel motivo che traspira maggiormente quella delle loro facce che riguarda quest' astro, e comporta per ciò stesso una torsione.

La luce esercita un' azione particolare sui vegetali, riguardo alla secrezione gazosa. La pianta, paragonata all' animale, è più carica di ossigeno, e specialmente più ricca di acido carbonico, cui essa attrae nel suo interno per servirle di nutrimento; la luce accresce la vitalità degli steli e delle foglie, in maniera che queste parti decompongono l'acido carbonico in esse esistenti, esalano gas ossigeno, e rattengono del carbonio, per farne la base del loro tessuto, nel tempo stesso che esse attraggono pure acido carbonico dal mezzo ambiente. Non devesi scorgere in ciò altro che un' operazione chimica, mentre anche nei corpi inorganici, la luce stacca l' ossigeno dalle sue combinazioni e lo volatizza. Però, siffatta operazione è adempita dall' attività vitale; le foglie morte, ingiallite, divenute rosse in autunno, o compiutamente schiacciate, non danno mai gas ossigeno, di cui se ne svolge eziandio pochissimo dalle piante malate. La quantità dell'acido carbonico è il regolatore del lavoro; questo non effettuasi quando l'acqua succhiata dalle radici ed il mezzo che circonda il resto della pianta sono spogliati di qualunque acido carbonico; esso aumenta, all' opposto, allorquando l'aria o l'acqua che involge il vegetale contiene maggior quantità del solito di questo gas, senza però esserne troppo caricato. La conseguenza dell'esalazione del gas ossigeno è il mettere in libertà del carbonio, che concorre alla produzione della clorofilla, all' accrescimento delle parti solide ed all' aumento del peso della pianta. Dalle esperienze di Saussure risulta che l' accrescimento del peso di una pianta, che era di cinque grani all' aria libera, ascese a dodici grani in un' aria carica di acido carbonico ed esposta ai raggi del sole, mentre all' ombra si ridusse a tre grani. Basta la semplice luce diffusa a produrre quest' effetto sopra la vegetazione; ma non avvi che l' azione immediata dei raggi solari, la quale l' accresca tanto da potersi riscontrare un aumento della quantità di ossigeno nel mezzo ambiente. Sembra, d' altronde, giusta le osservazioni di Gilby, che nelle piante come nei corpi inorganici, il raggio violetto

(1) *Humboldt, Reise in die Æquinoctialgegenden*, *t. II*, *p.* 110.

abbia maggior potere del raggio rosso per mettere in libertà il gas ossigeno (1).

8.° Le variazioni periodiche nella igrometricità, nella densità, nella temperatura e nella illuminazione dell' atmosfera, con le quali si accorda il tipo della vita (§. 594, 3.°), fanno che il corso delle secrezioni cambi egualmente alle diverse epoche del giorno e dell' anno. La traspirazione dei vegetali è assai men considerabile durante la notte che durante il giorno; quella di un *helianthus annuus*, ad esempio, ascese, durante dodici ore del giorno, a venti oncie, e fu soltanto di tre oncie durante il medesimo tratto di tempo, in una notte secca. Pari cosa avviene per la traspirazione degli animali e dell'uomo, che raggiunge il suo massimo avanti mezzo giorno (§. 606, 5.°). Puossi dire altrettanto, sebbene in minor grado, della secrezione orinaria; secondo osservazioni continuate per un anno, fuvvi per ora, termine medio, 1,567 oncie di traspirazione durante il giorno, ed 1,725 di orina nel primo caso, ed 1,432 nel secondo (2). Giusta Collard de Martigny (3) la pelle esala più gas nel mattino. Assicura Prout (4) altresì che la espirazione del gas acido carbonico risulta più abbondante nel mattino, raggiunge il suo massimo verso mezzodì, indi scema fin dopo mezzanotte, epoca del suo minimo, sicchè di cento pollici cubici di aria introdotti nei polmoni mediante la inspirazione, si espira durante la notte 0,033, e nel mezzo della giornata 0,040 pollici cubici di gas acido carbonico, di cui, per asserzione di Saussure, l' atmosfera contiene abitualmente maggior quantità durante la notte che durante il giorno (§. 606, 8.°).

9.° In estate la traspirazione, la espirazione del gas acido carbonico, la formazione del pigmento e la secrezione della bile sono più abbondanti; all' opposto nell' inverno predomina la secrezione dell' orina, dei liquidi sierosi, del muco e del grasso (§. 619, 4.° 5.°). Giusta le osservazioni di Keil, puossi valutare la quantità media per ora, della traspirazione ad 1,383 oncia, e dell' orina ad 1,488 di oncia, dal mezzo di maggio fin in ottobre, quella della prima ad 1,197 e quella della seconda ad 1,668, da novembre fin aprile. Dice Chossat (5) che l' orina supera alquanto la bevanda nel solstizio d' inverno, ma che essa non ne rappresenta che i tre quarti nell' estate. È in primavera che le foglie delle piante traspirano maggiormente e nell' autunno esalano il meno; la perspirazione di un

(1) *Annali di chimica*, *t. XVII*, *p.* 65.
(2) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. VII*, *p.* 362.
(3) *Giornale di Magendie*, *t. X*, *p.* 166.
(4) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, *t. XV*, *p.* 147.
(5) *Giornale di Magendie*, *t. V*, *p.* 192.

albero che rimane sempre verde, per esempio di un lauro, è tanto considerabile durante un sol giorno di estate quanto in un intiero mese d'inverno. L'acido carbonico espirato dai fanelli ascendeva, per ogni ora, termine medio, a 5,4144 pollici cubici nel mese di maggio, con una temperatura di 20 gradi; a 7,7220 in giugno, colla stessa temperatura; a 4,9012 in ottobre con una temperatura di 15 gradi, ed a 6,0866 in novembre con egual temperatura (1); nelle rane la quantità media di questo gas, in ventiquattro ore, era di 2,9288 pollici cubici, nel mese di giugno a 27 gradi; di 1,4364 in luglio a 18 gradi; e di 1,3638 in ottobre a 14 gradi (2). Secondo Configliachi (3) la vescica natatoia dei pesci contiene meno gas ossigeno in estate che in autunno.

10.° Il clima esercita una influenza analoga sulle secrezioni. In generale i vegetali e gli animali risplendono per colori vivacissimi e rilucenti nei paesi caldi. Alcuni animali che hanno la peluria bruno-giallastra, grigio-nerastra o rossa nelle zone temperate, sono bianchi o grigio-cinerei nelle rimote contrade verso il nord; tale è il caso degli scojattoli e dell'orso. Altri, come l'armellino, il cane lagopo ed il lepre bianco, vi acquistano questo pelo all'avvicinarsi dell'inverno, non già per effetto di una muta, ma per incanutimento simile a quello che determina la età (4), ciocchè prova accordarsi il tipo della vita piuttosto con quello dei fenomeni cosmici, di quello che essere regolato da esso. È altresì conosciuto che la pelle ed i capelli dell'uomo sono in generale più carichi di colore nei paesi caldi che nei climi freddi. La influenza del clima sulla traspirazione emerge già dalla differenza (§. 816, 3.°) che si scorge tra i risultati delle osservazioni praticate sotto diverse latitudini, da Santorio in Italia, Lining nella Carolina del sud, Dodart, Boissier e Seguin in Francia, Keil e Stark in Inghilterra. La secrezione della orina è meno abbondante nei climi caldi, e quella della bile, all'opposto, più copiosa. Gli animali dei paesi caldi hanno la pelle coperta di rari peli, od anche intieramente rasa, mentre quelli delle contrade fredde hanno una peluria densa e addoppiasi eziandio, all'avvicinarsi dell'inverno, per l'accrescimento di nuovi peli.

(1) *Edwards, dell'influenza degli agenti fisici sulla vita, p.* 645.
(2) *Ivi, p.* 648.
(3) *Schweigger, Journal fuer Chemie, t. I, p.* 145.
(4) *Froriep, Notizen, t. XV, p.* 167.

II. Influenza delle materie introdotte nella economia.

§. 840. L'organismo produce i suoi solidi ed i suoi liquidi mediante la sua forza propria e con materiali tratti dal suo proprio succo vitale. Ma siccome riceve esso dal mondo esterno i principii costituenti il suo succo vitale, la quantità della nutrizione e della secrezione è in parte determinata da quella delle sostanze ammesse dall' esterno.

A. *Influenza della quantità di sostanze introdotte dall' esterno.*

I. La quantità della massa organica varia continuamente durante la vita, sicchè lo stesso uomo di età media, pesa ora più ora meno, ed il suo aumento di peso durante la età dell' accrescimento, o la sua diminuzione durante quella del decremento non avvengono in modo uniforme, ma presentano alcune oscillazioni. Tuttavia queste fluttuazioni, che provengono dalla essenza stessa della vita, sono così poco considerabili, da rimanere la massa dell'organismo, nella somma totale all'incirca la stessa; giacchè desse lo riconducono sempre alla media che gli è propria; la membrana mucosa bipolare (§. 790) e la pelle (§. 791) sono le porte per le quali entrano ed escono le sostanze, alle vie di uscita delle quali bisogna eziandio aggiungere il sistema orinario. Giungiamo a conoscere il rapporto tra la ingestione e la ejezione, paragonando il peso degli alimenti giornalieri, e delle evacuazioni giornaliere, tanto fecali che orinarie, con quello del corpo nel principio ed alla fine della giornata; la differenza che troviamo dopo aver difalcata la urina e le materie escrementizie, è posta sul conto della traspirazione cutanea e della perspirazione polmonare, locchè, senza essere rigoroso, è però giusto al fondo, dappoichè l' assorbimento per la pelle e pei polmoni, cui fassi entrare in linea di calcolo, riducesi a poca cosa, e la ingestione e la ejezione del gas si compensano all' incirca l' una coll' altra. Ecco qual fu, giusta osservazioni di questo genere (1), la proporzione media delle sostanze ingerite ed evacuate, valutandole per oncie.

(1) *Haller*, *Element. physiolog.*, *t. V*, *p.* 62.

Osservatori.	Alimenti e bevande.	Evacuazioni.			
		Traspirazione.	Orina.	Escrementi.	Complesso.
Keil.	75	31	38	5	74
Santorio.	60	32	24	4	60
Boissier.	60	33	22	5	60
Hartmann.	80	46	28	6	80
Lining.	117	54	59	4	117
Robinson giovane.	86	46	35	5 1/2	86 1/2
Robinson il vecchio.	58	27 1/2	28	3 1/2	59
Gorter.	91	49	36	8	93
Rye.	96	59	39	5	103

Allorquando la quantità degli alimenti si abbassa, scorgesi dapprima diminuire sensibilmente quelle delle secrezioni che si riferiscono alla futura conservazione di sè stesso (grasso), alla procreazione (sperma, latte) ed alla rigenerazione (pus), indi le altre secrezioni e la nutrizione stessa, nel tempo medesimo che l'organismo riassorbe quanto aveva già prodotto ed assorbe con maggior avidità nell' atmosfera. In istato anormale, è possibile che una secrezione continui ad essere abbondante, in onta della prolungata astinenza di alimenti, allorquando altre secrezioni trovansi più o men ristrette, la quantità delle sostanze assorbite per la pelle e pei polmoni oltrepassa la regola ordinaria, se un predominio dell' attività sensitiva riduce la mutazione delle sostanze a più esili proporzioni; e qualora, del resto, il corpo immagrisce. Per tal guisa Kieser vide una giovane isterica, cui spasmi continui alla faringe e certa insormontabile ripugnanza per gli alimenti e le bevande, fecero rimanere sessantotto giorni senza nutrimento di veruna specie, questa persona evacuò giornalmente da due fin diciotto oncie, o, termine medio, quattro oncie di orina contenente 0,06 di materie solide, vale dire durante il periodo intiero diciassette libbre di orina, con una libbra di materie solide; ma dimagrossi molto; la sua orina era acida, non passava facilmente alla putrefazione, e dava, colla evaporazione, un estratto contenente acido lattico libero. Medesimamente, l' urina di un alienato, il quale non aveva nè bevuto nè mangiato da

diciotto giorni, offerse a' Lassaigne (1) tutti i principii costituenti dell' orina umana normale, solo con alquanto men acqua dell' ordinario.

II. Se cerchiamo di conoscere il rapporto della secrezione colla ingestione in ogni organo, non troviamo quasi verun insegnamento riguardo all' azione del sistema cutaneo. Solo osservò Edwards, che quando alcune rane avevano comportata una perdita considerabile di peso coll' evaporazione all' aria, l' acqua nella quale immergevansi, e che esse assorbivano, le faceva aumentare di peso fin ad un certo punto, ma che in seguito esse perdevano quest' accrescimento mediante la secrezione cutanea.

Osservò Senebier che, nelle piante, l' acqua assorbita sta all' acqua esalata come 3 a 2, o, con altri termini, che un terzo dell' acqua assorbita rimane nel vegetale per servire al suo accrescimento, e che gli altri due terzi si esalano nell' aria (2).

III. Considerata in generale, la quantità di aria espirata corrisponde a quella che fu inspirata.

1.° Questo rapporto però non è già immutabile; giacchè sonvi alcuni momenti in cui ora l' assorbimento, ora la secrezione, è più forte, e le fluttuazioni possono compensarsi. Si osservò, nel maggior numero dei casi, che l' aria espirata presentava un volume inferiore a quello dell' aria inspirata, che in conseguenza eravi, riguardo al volume, più aria assorbita che aria esalata. La differenza ascese, per esempio, secondo Umfri Davy (3), dopo una sola inspirazione di 141 pollici cubici, a due pollici cubici = 0,014, dopo una di 100 pollici cubici, ad 1,3 pollice cubico = 0,013, e, termine medio, a 0,3 pollice cubico = 0,023, sopra tredici pollici cubici; secondo Pfaff a 0,027, secondo Henderson a 0,011 per minuto. Alcuni fenomeni analoghi furono riscontrati negli animali, tanto riguardo alla sola respirazione, da Collard de Martigny, che sotto l'aspetto della esalazione cutanea e della perspirazione polmonare prese insieme, dal maggior numero degli osservatori. Allen e Pepys (4) si convinsero che l' aria espirata dall' uomo nello spazio di dieci minuti ha circa 0,008 di meno in volume di quella che fu inspirata; ma essi attribuivano questa differenza all' espirarsi con maggior forza nel principio di quello che al termine della esperienza, sicchè ammettevano eguaglianza tra l'aria espirata e l' aria inspirata. Però tale ipotesi è confutata dalle osservazioni

(1) *Giornale di chimica medica*, *t. I*, *p.* 173.
(2) *De Candolle*, *Fisiologia vegetale*, *t. I*, *p.* 114.
(3) *Physiologisch-chemische Untersuchungen ueber das Athmen*, *p.* 100.
(4) *Philos. Trans.*, 1808, *p.* 253.

raccolte sopra animali intieramente rinchiusi nei serbatoi serventi alla esperienza. Treviraro (1) sostenendo pure che il volume rimane quasi sempre lo stesso negli animali, conviene però esservi in molti casi, men aria espirata che aria inspirata; ma egli spiega siffatta particolarità dicendo che gli animali inghiottono certa quantità di aria, la quale passa nei loro organi digerenti. Ora, tale deglutizione, ammessa soltanto come cosa possibile, non è dimostrata, ed essa era impossibile nelle esperienze di Collard di Martigny, il quale faceva respirare gli animali mediante piccoli tubi introdotti nella trachea, locchè non impediva che l' aria espirata fosse inferiore all' aria inspirata. Dobbiamo quindi riconoscere che, nella regola, l' organismo riceve pei polmoni un volume di gas superiore a quello che esso espelle. La differenza è ancora più considerabile di quanto lo si dice se misurando l' aria espirata non si fa entrare in linea di conto, non solo che il calore del sangue polmonare le ha comunicato maggior espansione, ma inoltre che essa è carica di esalazione acquosa dei polmoni. Ma qui non trattasi mica dello stato di espansione, o del volume, bensì soltanto della massa; ora, siccome un volume di gas acido carbonico pareggia in peso 1,382 volume di gas ossigeno, od 1,558 volume di gas azoto, risulta da ciò che, nella regola, i polmoni rendono altrettanto ed anche alquanto più di quello che essi ricevono. Però le cose giungono rado al punto che il volume di aria espirata oltrepassi quello dell' aria inspirata, come l' annunciano, per esempio, Allen e Pepys (2), i quali dicono aver osservato, in un uomo, la differenza di 0.003, di cui essi cercano dar la spiegazione ammettendo che l' individuo non abbia eseguita un' abbastante forte espirazione al principio della esperienza. Il fatto venne parecchie volte osservato, in particolare da Despretz, sopra animali affatto rinchiusi, locchè prova non valer nulla la spiegazione dei fisiologhi inglesi.

2.° Quanto alla proporzione tra il gas ossigeno assorbito ed il gas acido carbonico espirato, Allen e Pepys pretendono che il volume sia eguale da una parte e dall'altra, tanto negli uccelli e nei mammiferi, quanto nell' uomo, ove essi il valutavano, per 24 ore, a 39534 pollici cubici inglesi (3), secondo la qual cosa l' ossigeno assorbito ascenderebbe a 13000 grani, e l' acido carbonico espirato a 18000. Ma altri osservatori si accordano nel dire che la proporzione fra i due gas varia considerabilmente, e che

(1) *Zeitschrift fuer Physiologie, t. IV*, p. 31.
(2) *Loc. cit.*, p. 256.
(3) *Loc. cit.*, p. 265.

più spesso il volume del gas acido carbonico espirato è inferiore a quello del gas ossigeno che disparve dall'atmosfera. Così, ad esempio, Bostock (1) e Delarive (2) ammettevano come regola, che in 24 ore l'uomo espiri 22 piedi cubici di acido carbonico, e ne assorba 25 in 26 di gas ossigeno, sicchè il rapporto tra il volume del primo e quello del secondo è di 1 : 1,13 od 1118. Legallois, dopo esperienze che durarono tre ore, trovò la proporzione, termine medio, di 1 : 1,20 nei conigli; 1 : 1,26 nei porchi d' India; 1 : 1,32 nei gatti; 1 : 1,58 nei cani; aggiunge egli che, nel caso di respirazione unica, il volume dei due gas è lo stesso, e che molte respirazioni successive sono necessarie a produrre il risultato precitato, il quale proviene dal riassorbimento di certa quantità di acido carbonico; però siffatta asserzione è confutata dalle esperienze di cui presto parleremo (3.° 4.°) e nelle quali la stessa proporzione fu osservata allorquando rinnovavasi l'aria ad ogni respirazione. Humboldt e Provenzal trovarono la proporzione del volume di acqua di 1 : 1,25 per lo meno, e talvolta eziandio di 1 : 2 nei pesci, di 1 : 1,50 nelle rane. Secondo Trevirano (3) essa è spesso di 1 : 3 negli animali a sangue freddo. Osservò Edwards (4) considerabile diminuzione dell' aria in cui erano stati rinchiusi diversi animali; ma trovò ad un tempo che il volume del gas acido carbonico espirato stava a quello del gas ossigeno assorbito come 1 : 0,21 fin 0,52 nei mammiferi, negli uccelli e nelle rane, ed io non comprendo da che possa procedere la differenza che scorgesi tra questo risultato e quello di altre osservazioni.

3.° Gli osservatori che credevano aver trovato che oltre il gas ossigeno evvi altresì dell' azoto atmosferico assorbito, avevano riscontrato che il volume del gas acido carbonico espirato era più debole. Allorquando H. Davy inspirava 141 pollici cubici di aria, espirava cinque pollici cubici = 2,907 grani di gas acido carbonico, ed assorbiva due pollici cubici = 0,744 grani di azoto, più cinque pollici cubici, a,103 grani di ossigeno, in tutto sette pollici cubici = 2,847 grani; quando esso non inspirava che 13 pollici cubici di aria, l' acido carbonico espirato ascendeva ad 1,1 pollice cubico = 0,639 grani, ed il gas assorbito ad 1,4 pollice cubico = 0,541 grano, cioè : 0,2 pollice cubico = 0,037 grano di azoto, e 1,2 pollice cubico = 0,504 grano di gas ossigeno; la secrezione adunque

(1) *Versuch ueber das Athemholen*, p. 113.
(2) *Annali di chimica*, t. XV, p. 103.
(3) *Zeitschrift fuer Phisiologie*, t. IX, p. 35.
(4) *Loc. cit.*, p. 410.

stava all'assorbimento, sotto il rapporto del volume, nel primo caso : : 1 : 1,40 e nel secondo : : 1 : 1,27, sotto quello della massa, nel primo : : 1 : 0,979, nel secondo : : 1 : 0,846. Henderson (1) espirò in quattro minuti 39,7 pollici cubici di acido carbonico, mentre assorbiva 52,0 pollici cubici di gas ossigeno e 17,7 di gas azoto, in tutto 69,7 pollici cubici di gas, locchè dà, sotto l' aspetto del volume, la proporzione di 1 : 1,75. Le tinche osservate da Provenzal ed Humboldt (2) diedero insieme 372, 4 centimetri cubici di gas acido carbonico, mentre che esse toglievano all' aria 734 centimetri cubici di ossigeno e 396,3 di azoto, in tutto 1110,3 centimetri cubici, di maniera che la proporzione dell' esalamento all' assorbimento, in quanto al volume, era di 1 : 2,98.

4.° Fra gli osservatori che riguardarono come normale la esalazione di gas azoto, si distingue Treviranо (3), il quale riscontrò, quasi senza eccezione, una esalazione eguale all' assorbimento; imperocchè, per suo avviso, il gas espirato contiene sempre un volume di azoto compensante ciò che manca all' acido carbonico della espirazione per equivalere all'ossigeno assorbito.

Fece Berthollet (4) dieci esperienze sopra porci d' India e conigli; in sei casi, il gas acido carbonico ed azoto espirati pareggiavano il gas ossigeno assorbito, ed in quattro essi gli erano inferiori; presa in massa, l' aria espirata da porci d' India aveva acquistato in volume 37,10 pollici cubici di acido carbonico e 15,02 di azoto, in tutto 52,12 pollici cubici e perduto 51,66 di gas ossigeno; l'aria espirata da conigli aveva acquistato 56,85 di acido carbonico e 18,15 di azoto, insieme 75 pollici cubici, sopra una perdita di 72,81 di gas ossigeno; la proporzione tra la secrezione e l'assorbimento, avuto riguardo al volume, era adunque, in quest'ultimo caso, di 1 : 0,97 e nell' altro di 1 : 99.

Le esperienze di Despretz (5) diedero i seguenti risultati, essendo la durata calcolata in minuti, e la quantità del gas in litri.

(1) *Poggendorff, Annalen der Physik und Chemie*, *t. XIX*, *p.* 422.
(2) *Memorie della Società di Arcueil*, *t. II*, *p*, 378.
(3) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. IV*, *p.* 7-22.
(4) *Memorie della Società d' Arcueil*, *t. II*, *p.* 461.
(5) *Annali di chimica e di fisica*, *t. XXV*, *p.* 351.

	Durata.	Esalazione.			Ossigeno assorbito.	Proporzione.
		Acido carbonico.	Azoto.	Complesso.		
3 Porci d'India.	114	2,558	1,066	3,624	3,299	1 : 0,910
3 Piccioni.	92	2,452	0,710	3,162	3,186	1 : 1,007
1 Coniglio.	96	3,076	0,829	3,905	4,056	1 : 1,038
1 Cane.	91	3,768	1,373	5,141	5,584	1 : 1,086
1 Barbagiano.	85	1,601	0,727	2,328	2,626	1 : 1,128
1 Gatto.	95	2,060	0,524	2,584	2,930	1 : 1,133
1 Giovane cane.	102	2,777	0,765	3,542	4,168	1 : 1,176
2 Giovani cani.	102	4,018	0,097	5,115	6,233	1 : 1,218
6 Giovani conigli.	125	2,955	0,432	3,387	4,173	1 : 1,232

Negli otto conigli ai quali Collard de Martigny (1) fece respirare, durante 9 in 15 minuti, dell'aria fresca, mediante un piccolo tubo introdotto nella trachea, la proporzione fu come segue:

	Esalazione.			Ossigeno assorbito.	Proporzione.
	Acido carbonico.	Azoto.	Complesso.		
Primo.	0,374	0,067	0,441	0,411	1 : 0,93
Secondo.	0,301	0,063	0,364	0,379	1 : 1,04
Terzo.	0,288	0,031	0,319	0,395	1 : 1,23
Quarto.	0,311	0,021	0,332	0,427	1 : 1,28
Quinto.	0,279	0,059	0,338	0,450	1 : 1,33
Sesto.	0,198	0,032	0,230	0,499	1 : 2,16
Settimo.	0,239	0,038	0,277	0,607	1 : 2,19
Ottavo.	0,193	0,010	0,203	0,470	1 : 2,31

(1) *Giornale di Magendie, t. X, p. 153.*

IV. L' ammissione degli alimenti nel corpo.

5.° Aumenta la secrezione gazosa degli organi respiratorii. Spallanzani (1) fu il primo a richiamare l' attenzione sopra questa circostanza; osservò, per esempio, che la quantità di acido carbonico esalato, in una lumaca che da gran tempo non aveva preso nutrimento, era a quella di quest'animale, dopo che aveva mangiato, come 1 : 1,53, mentre la quantità di ossigeno assorbito era la stessa in ambidue i casi. Trovò Sorg egualmente (2) che dopo aver preso alimenti in abbondanza, gl' insetti esalavano molto acido carbonico, mentre ne davano pochissimo quando mancava loro il nutrimento. Secondo Jurine, l' uomo espira altresì più acido carbonico dopo il pasto che in qualunque altro tempo. Osservò Spallanzani (3) una esalazione di gas azoto nelle lumache, massime quando avevano mangiato molto ed avidamente. Le osservazioni di Collard de Martigny testè citate (4.°) si riferiscono alla influenza esercitata dal nutrimento. Infatti, il tempo scorso tra il principio della esperienza e l'ultimo pasto era, pei cinque primi conigli, di un' ora ad un' ora e mezzo, pel sesto di sei ore, pel settimo di tre e per l' ultimo di otto. Giusta tutto questo, i polmoni esalano più ed assorbono meno durante la digestione che quando essa è terminata. Termine medio, l' acido carbonico espirato ascendeva nei cinque primi conigli a 0,3106, nei tre ultimi a 0,2100, e l' azoto a 0,0482 nei primi, 0,00266 negli altri. La espirazione dopo la digestione era dunque a quella innanzi l' atto digerente, come 1 : 1,47 sotto il rapporto dell' acido carbonico, e come 1 : 1,81 sotto quello dell'azoto, di maniera che la differenza era maggiore pel primo di questi gas che pel secondo. Una lunga astinenza dagli alimenti, per esempio, un digiuno di 21 ora, scema la espirazione di acido carbonico, secondo Prout (4).

6.° La diminuzione della traspirazione cutanea mediante il digiuno (5) non diventa sensibile che quando l' astinenza duri oltre le 24 ore (6).

7.° Le bevande aumentano la secrezione orinaria, e spesso, con tanta rapidità che questo fenomeno fu considerato qual prova in appoggio della

(1) *Ricerche sopra la respirazione*, *p.* 218.

(2) *Disquisitiones physiologicae circa respirationem insectorum et vermium*, *p.* 161.

(3) *Loc. cit.*, *p.* 231.

(4) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, *t. XV*, *p.* 61.

(5) *Haller*, *Element. physiolog.*, *t. V*, *p.* 72.

(6) *Reil*, *Archiv*, *t. VII*, *p.* 364.

esistenza delle pretese vie orinarie occulte, giacchè pensavasi fosse assolutamente impossibile ad un liquido di giungere con tanta prontezza, per le vie conosciute, dagli organi della digestione nel sangue, e da questo nell' orina. Però vediamo fenomeni analoghi alla pelle; accade spesso che il sudore si dichiari pochi istanti dopo che si prese una bevanda calda, e niuno crederà che sia la stessa bevanda contenuta nello stomaco, la quale trasudi alla superficie dell' organo cutaneo; evidentemente la secrezione liquida della pelle crebbe soltanto per l' influenza del calor umido. D' ordinario quelli che bevettero molto, evacuano subito dopo l' orina che trovavasi nella loro vescica, ma unicamente per lo scendere quest'umore dai reni in maggior copia. Soemmerring ed altri osservatori, per esempio, Corpet (1), osservarono nella estrofia della vescica, che la orina gemeva dagli orificii degli ureteri pochi minuti dopo che l' individuo aveva bevuto, o che, se già essa fluiva goccia a goccia, presto la si vedeva uscire a zampillo (§. 866, 1.°).

B. *Influenza della qualità delle sostanze introdotte dall' esterno.*

§. 841. La qualità delle sostanze ammesse nell' interno dell'organismo, o che entrano in immediato contatto con esso, esercita pure della influenza sopra la quantità di diverse secrezioni.

1. Influenza delle sostanze gazose.

Ciò che più ne interessa di conoscere, è l' effetto che le differenti specie di gas producono sopra la secrezione della pelle e dei polmoni; giacchè oltre potersi qui prendere esatte misure, e quindi dare un alto grado di precisione alla osservazione, i rapporti tra la ingestione e la ejezione in uno stesso organo vi si manifestano con una evidenza cui invano cercherebbesi altrove.

I. Studiamo dapprima gli effetti del gas acido carbonico.

1.° Questo gas, quando è puro, determina, finchè la vita continua, la inversione compiuta dei fenomeni della respirazione; l' organismo s' impossessa di esso, ed esala gas ossigeno e gas azoto. Nysten (2) aspirò l'aria dei polmoni di un cane mediante una siringa, e fece respirare a quest'animale 1056 centimetri cubici di acido carbonico; allorquando il cane fu

(1) *Sieboldt*, *Journal fuer Geburtshuelfe*, *t. XII*, *p.* 309.
(2) *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche*, *p.* 224.

asfitico, dopo due minuti trovò che 346,08 centimetri cubici di gas acido carbonico erano stati assorbiti, che ne furono all' opposto esalati 9,86 di gas ossigeno e 266,22 di gas azoto, in complesso 276,08, e che in conseguenza la ingestione oltrepassava la ejezione di 70 centimetri cubici. Tenne Abernethy (1) la sua mano, per nove ore, entro un vaso pieno di gas acido carbonico sopra un tinozzo a mercurio; passato questo tratto di tempo, il gas aveva perduto più della metà del suo volume, e ciò che ne restava conteneva una quantità considerabile di azoto.

2.° Rinchiuse Legallois (2) alcuni animali, per due in tre ore, entro un apparato la cui capacità era di 2331 pollici cubici, e che conteneva aria atmosferica mescolata con 0,21 fin 0,47 di gas acido carbonico. In quattro esperienze di tal genere, l' acido carbonico dell' ultimo miscuglio trovossi diminuito, per l' assorbimento, di circa 0,007 fin 0,153, ed in due soli la sua quantità fu accresciuta, ma in maniera insignificante, dalla esalazione; infatto, un giovane cane, che d' altronde espirava per minuto 1,61 pollici cubici di acido carbonico nell'aria atmosferica, esalò 0,94 di questo gas; ed un altro 0,51.

3.° Se inspirasi di nuovo l' aria che si espirò e che per conseguenza si caricò di acido carbonico, i polmoni separano meno di questo ultimo. Respirò Davy (3) per un minuto, ed in 19 volte consecutive 161 pollici cubici della stessa aria; i suoi polmoni esalarono durante questo tempo 15,8 pollici cubici di acido carbonico, locchè faceva 0,8 ad ogni respirazione, mentre che, nell' aria fresca (4) egli rendeva ad ogni respirazione 1,1 pollice cubico, e, durante un minuto, 26 in 28 pollici cubici di acido carbonico. Secondo Allen e Pepys (5), in due casi nei quali 300 pollici cubici di aria furono inspirati ed espirati a varie riprese, il gas acido carbonico ascese in tre minuti a 26,48 e 27,55 pollici cubici, mentre che in caso di respirazione di aria ogni volta rinnovata (6) la sua quantità era di 26,5 pollici cubici in un solo minuto. Alcuni individui sani, ai quali Nysten (7) fece inspirare aria fresca pel naso, e che espiravano entro una vescica per la bocca, resero in mezzo minuto da 132 a 160 centimetri cubici di acido carbonico; ma quando essi reinspiravano l' aria già da

(1) *Chirurgische und physiologische Versuche*, p. 120.
(2) *Opere*, t. *II*, p. 63-66.
(3) *Physiologisch-chemische Untersuchungen ueber das Athmen*, p. 104.
(4) *Ivi*, p. 102.
(5) *Philos. Trans.*, 1808, p. 260.
(6) *Ivi*, p. 255.
(7) *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche*, p. 190.

loro espirata (1) l'acido carbonico esalato durante lo stesso tratto di tempo non ascendeva che da 75 a 120 centimetri cubici.

Osservasi la stessa cosa riguardo alla esalazione cutanea e polmonare, allorquando tengonsi alcuni animali durante un tratto di tempo più o men lungo entro aria rinchiusa. La quantità di acido carbonico esalata da giovani cani che Edwards (2) aveva rinchiusi per due ore, ascendeva a 7,43 centilitri per ora; era dessa di 3,57 in altri cui lo stesso osservatore aveva tenuto sotto esperienza per cinque ore; di 6,18 centimetri cubici nelle tinche che Humboldt e Provenzal (3) osservarono durante cinque ore, e di 1,64 soltanto in quelle che essi lasciarono durante 17 ore nell' acqua rinchiusa; di 0,060 nelle rane cui Treviranо (4) rinchiuse per ore 5 3/4; di 0,021 in altre cui l' imprigionamento aveva durato 17 ore; di 0,100 nelle *apis lapidaria* rinchiuse per quattro ore (5), e di 0,018 pollici cubici in altre la cui reclusione prolungossi per 24 ore. Segue da ciò che la quantità di gas acido carbonico espirato corrisponde al volume dell' aria in cui accade la respirazione o che inspirasi. Allorquando Davy (6) inspirava con isforzo 141 pollice di aria, espirava cinque pollici cubici di acido carbonico, mentre che dopo una inspirazione di 13 pollici cubici di aria, la quantità dell' acido espirato non oltrepassava 1,1 pollice cubico. Henderson (7) espirava per minuto circa dieci pollici cubici di acido carbonico, allorquando aveva respirato per quattro minuti 600 pollici cubici di aria, ed un po' meno di sedici, quando la sua respirazione erasi esercitata durante quattro minuti e mezzo sopra mille pollici cubici di aria. Secondo Allen e Pepys (8) alcuni porci d' India tenuti in esperienza durante 25 minuti, espirarono per minuto 0,62 di acido carbonico in 310 pollici cubici di aria atmosferica, mentre che dopo essere stato rinchiusi un' ora in mille pollici cubici di aria, avevano espirato 0,88 di questo gas per minuto.

Nysten, Legallois, Allen e Pepys presumevano che una parte dell'acido carbonico si trovi riassorbita allorquando la stessa aria sia respirata più volte di seguito. Questa congettura non ha probabilità altro che

(1) *Ivi*, *p.* 203.
(2) *Dell' influenza dei agenti fisici sulla vita*, *p.* 410.
(3) *Memorie della Società d' Arcueil*, *t. II*, *p.* 378.
(4) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. IV*, *p.* 21.
(5) *Ivi*, *p.* 7.
(6) *Loc. cit.*, *p.* 100.
(7) *Poggendorff*, *Annalen der Physik*, *t. XIX*, *p.* 422.
(8) *Philos. Trans.*, 1809, *p.* 416.

quando, dopo una respirazione prolungata della stessa aria, trovasi una quantità assoluta di acido carbonico minore di quella che si osserva d' ordinario dopo un tratto di tempo assai più breve. Del resto Treviranò (1) osservò che alcune lumache continuavano ad esalare acido carbonico anche dopo aver assorbito tutto il gas ossigeno dell' aria in cui erano state rinchiuse.

II. Passiamo ora agli effetti del gas ossigeno.

1.° Potrebbesi presumere, secondo l' azione stimolante di questo gas, che un animale a cui si fece respirare ossigeno espiri maggiormente acido carbonico di quando la sua respirazione accade nell' aria atmosferica, e dovrebbesi eziandio supporlo colla scorta della teoria da Lavoisier proposta per ispiegare la formazione di quest' ultimo acido. Ecco effettivamente quanto emerge dalle esperienze di Spallanzani sopra le lumache (2) e da quelle di Allen e Pepys (3) sull' uomo e sul porco d' India. Un uomo respirò per nove minuti venti secondi un miscuglio di 0,975 di gas ossigeno e 0,025 di azoto; l' acido carbonico espirato ascendeva a 351, 23 pollici cubici, vale dire a 37,629 pollici cubici per minuto. Un altro, avendo respirato lo stesso miscuglio durante sette minuti e 25 secondi, espirò 396,78 pollici cubici di acido carbonico, locchè fa 53,498 pollici cubici per minuto. L' acido carbonico espirato durante un minuto da un porco d' India ascendeva da 0,60 fin 0,68 pollici cubici quando l' animale respirava nell'aria atmosferica, e di 1,11 ad 1,48 pollice cubico allorquando la sua respirazione effettuavasi entro gas ossigeno.

Ma gli stessi osservatori (4) trovarono, in altre esperienze praticate dappoi, che un piccione dava per minuto 0,518 di acido carbonico nell'aria atmosferica, mentre che ne espirava soltanto 0,295 fin 0,353 pollice cubico nel gas ossigeno.

Puossi, a quanto sembra, avvicinare a questo risultato quello di due esperienze fatte dapprima da Nysten (5). Un cane del peso di 49260 grani, fu liberato con uno schizzetto dall' aria che i suoi polmoni potevano contenere, e gli si addattò alle vie aeree una vescica contenente un miscuglio di 0,77 ossigeno e 0,23 azoto; allorquando fu asfitico, dopo aver respirato questo gas per 30 minuti, trovossi che la vescica ed i polmoni contenevano insieme 29,10 centimetri cubici = 1,626 pollici cubici

(1) *Zeitschrift fuer Physiologie*, t. *IV*, p. 30.
(2) *Ricerche sulla respirazione*, p. 165.
(3) *Philos. Trans.*, 1808, p. 268; 1809, p. 404.
(4) *Ivi*, 1829, p. 280.
(5) *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche*, p. 218.

di acido carbonico, locchè farebbe per 24 ore 78,048 pollici cubici = 45,389 grani, in conseguenza una proporzione, riguardo al peso del corpo, di 1 : 1094, locchè è enormemente poco giusta le osservazioni superiormente riportate (§. 818, III). Fece respirare Nysten ad altro cane, trattato in pari modo, un miscuglio di 0,97 di gas ossigeno e 0,03 di gas azoto; dopo 12 minuti, eranvi già nella vescica e nei polmoni riuniti 165,90 centimetri cubici = 10,272 pollici cubici di acido carbonico, locchè fa 51,360 pollici cubici per ora, proporzione lontanissima da quella che è normale, se la si confronti colle osservazioni che Legallois e Despretz raccolsero sopra cani.

Finalmente Davy (1) tentò analoghe esperienze. Dopo una espirazione prolungata e fatta con isforzo, respirò egli per mezzo minuto, e mediante sette inspirazioni lunghissime e profonde, 102 pollici cubici di gas ossigeno; espirò 5,9 pollici cubici di acido carbonico, mentre che dopo una sola inspirazione ordinaria di cento pollici cubici di aria atmosferica, la quantità di acido carbonico cui espirava ascendeva a 4,5 pollici cubici. In un altro caso, in cui esso aveva inspirato 162 pollici cubici di un miscuglio di 0,821 di ossigeno e 0,179 di azoto, senza sforzare la sua respirazione, egli espirò, in due minuti, 21 pollici cubici di acido carbonico, mentre che, nelle circostanze ordinarie, questo ascendeva a 52 pollici cubici durante lo stesso tratto di tempo. Un sorcio, immerso in 13 pollici cubici e 1/2 di un gas composto di 0,77 ossigeno e 0,23 azoto, espirò, in 75 minuti, 1,7 pollice cubico di acido carbonico, mentre un altro, in 15 pollici cubici e 1/2 di aria atmosferica, diede, in 50 minuti, 2,1 pollici cubici di quest' acido.

5.° Jurine osservò il primo che esso espirava azoto quando inspirava gas ossigeno. La idea che si presentava naturalmente allo spirito era che quest' azoto potesse provenire da certa quantità di aria atmosferica precedentemente introdotta nei polmoni.

È questa la spiegazione alla quale ricorse Davy allorquando dopo aver inspirato un miscuglio di 78 pollici cubici di ossigeno e 24 di azoto, trovò, nel gas espirato, 9,8 pollici cubici di azoto di più; ed ammettendo come probabile, che i polmoni ritengano, nella respirazione ordinaria, trentadue pollici cubici di aria, contenente 11,8 pollici cubici di azoto, suppose eziandio che 1,4 pollice cubico di questo ultimo gas fosse stato assorbito durante la esperienza.

(1) *Physiologisch-chemische Untersuchungen ueber das Athmen*, p. 107.

Osservarono Allen e Pepys (1) che dopo la respirazione, prolungata per 9 minuti e 20 secondi, di un miscuglio di 3178,50 pollici cubici di ossigeno ed 81,50 di azoto, quest' ultimo era cresciuto di circa 110,08 pollici cobici; ammisero che tale quantità provenisse dall'aria atmosferica preventivamente inspirata, e calcolarono colla scorta di ciò che innanzi la esperienza restavano nei polmoni 141 pollici cubici di aria, consistente in 118,44 pollici cubici di azoto e 22,56 di ossigeno.

In una esperienza eseguita più tardi, ed il cui risultato fu che dopo aver inspirato per minuti 7 1/2 un miscuglio di 3334,5 pollici cubici di gas ossigeno ed 85,5 pollici cubici di gas azoto, la quantità di questo fu accresciuta di 117,6 pollici cubici, essi calcolarono che i polmoni avessero contenuto, prima della esperienza, 226 pollici cubici di aria, composta di 189,84 pollici cubici di azoto e 36,16 di ossigeno. Osservarono, inoltre, che gli 812 pollici cubici di aria espirata durante i due primi minuti, contenevano 118 pollici cubici di azoto, in conseguenza 98 di più di quanto n' era stato inspirato, mentre i 2550 pollici di aria espirata durante i 5 minuti e 1/2 seguenti contenevano 145,1 pollici cubici di azoto, vale dire 79,6 soltanto di più di quello che n' era stato inspirato; e siccome la porzione di aria espirata in ultimo luogo conteneva per anco 0,03 di azoto di più di quello che n' era stato inspirato in egual quantità di aria, parve loro certo che mezzo quarto di ora non bastasse acciocchè l' aria precedentemente inspirata uscisse tutta dalle ultime ramificazioni dell' albero bronchiale.

In un'altra esperienza in cui un uomo inspirò per 13 minuti 2561,28 pollici cubici di gas ossigeno mescolato con 106,72 pollici cubici di azoto, ed espirò 211,80 pollici cubici di quest' ultimo gas, esaminarono le dieci porzioni di aria espirata in periodi di un minuto e 18 secondi. La prima conteneva 51,24 pollici cubici di azoto, la seconda 32,34, la terza 23,97, la quarta 20,61, la quinta 16,10; le cinque ultime ne contenevano insieme 67,54, mentre eranvene 144 nelle cinque prime.

Sebbene queste esperienze sembrassero confermare che il gas azoto espirato non era che un residuo dell' aria atmosferica perventivamente inspirata, pure la ipotesi trovossi scossa dall' altra circostanza di non potersi valutare che a 108 pollici cubici la quantità di aria che rimane nei polmoni di un uomo dopo la espirazione (2). Inoltre (3), siccome un

(1) *Philos. Trans.*, 1808, *p.* 26.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 411.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 415.

porco d' India, respirante in 1060 pollici cubici di gas composto di 962,6 di ossigeno e 97,4 di azoto, espirò, in 72 minuti, 50 pollici cubici di azoto di più di quello che ne aveva inspirato, locchè faceva al di là del volume del suo corpo intiero; siccome altresì un' altro porco d' India, del volume di 33 pollici cubici, espirò, in 71 minuti, entro un gas consimile al precedente, 34,2 pollici cubici di azoto di più di quanto esso ne aveva inspirato, diviene evidente che una quantità considerabile di azoto è separata ogni volta che la respirazione si compie in un miscuglio gazoso contenente men azoto e più ossigeno di quanto avvene nell' aria atmosferica.

Nysten (1) pervenne allo stesso risultato per un' altra via. Aspirò, mediante schizzetto, l' aria contenuta nei polmoni di due cani, e fece quindi respirare a questi animali, mediante un tubo, dell' aria ricca di ossigeno, la quale trovavasi contenuta in una vescica; la vescica ed i polmoni contenevano, nell' uno, dopo 30 minuti, 186,86 pollici cubici e nell' altro dopo tredici minuti, 178 pollici cubici di azoto di più che non ne avesse prima.

Vent' anni più tardi, Allen e Pepys (2) trovarono la confermazione di quest' opinione sopra alcuni piccioni; riconobbero nello stesso tempo che la inspirazione di un' aria ricca di ossigeno non è sempre dapprima seguita dalla espirazione di una maggior quantità di gas azoto, e che all'opposto nel principio assorbesi un poco di tal gas. Infatti, un miscuglio di 245,59 pollici cubici di ossigeno e 61,41 di azoto, conteneva 90,11 pollici cubici di quest' ultimo dopo che un piccione vi fu rinchiuso per 72 minuti; ma, durante i 22 primi minuti, esso aveva perduto 9,97 pollici cubici di gas azoto, di cui, all' opposto, esso aveva acquistato 13 pollici cubici nei 27 minuti seguenti, e 9,16 pollici cubici nei 23 ultimi. Un simile miscuglio, in cui un piccione visse 70 minuti, perdette 12,80 pollici cubici di azoto durante i primi 20 minuti, poi ne acquistò 6,14 durante i venti seguenti, e 15,43 durante i 30 ultimi, in tutto 21,57 pollici cubici. La proporzione tra l' assorbimento e la esalazione del gas azoto non si è adunque mostrata meno fluttuante in questo caso che in altri.

III. Davy (3) ottenne i seguenti risultati dalla respirazione del gas ossido di azoto. Il gas conteneva, in pollici cubici:

(1) *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche*, p. 217.
(2) *Philos. Trans.*, 1829, p. 280.
(3) *Physiologisch-chemische Untersuchungen ueber das Athmen*, p. 64.

	Ossido di azoto.	Azoto.	Ossigeno.	Acido carbonico.
Avanti la 1.ª esperienza.	100	1,58	0,42	0
Dopo	29	25,70	4,10	3,2
Avanti la 2.ª esperienza.	179,50	1,975	0,525	0
Dopo	88,75	29,000	5,000	5,25

Laonde, nella prima esperienza, sette respirazioni, in mezzo minuto, avevano prodotto una espirazione di 24,12 pollici cubici di azoto, 3,68 di ossigeno e 3,2 di acido carbonico; nella seconda, otto espirazioni, in quaranta secondi, avevano prodotto 27,025 pollici cubici di azoto, 4,475 di ossigeno e 5,25 di acido carbonico. Potrebbesi credere che l' azoto e l' ossigeno espirati provenissero dall' aria rimasta nelle vie aeree dopo una espirazione compiuta; allora quest' aria sarebbe stata composta, nella prima esperienza, di azoto 0,868 ed ossigeno 0,132; nella seconda, di azoto 0,858 ed ossigeno 0,142. Ma Davy trovò (1), con un calcolo più esatto, che eransi realmente prodotti 12 in 14 pollici cubici di gas azoto nel corso di ogni esperienza, e siccome questo gas non poteva trarre la propria origine dal gas ossido di azoto, il quale non si decompone che mediante il calor rosso, ammette come cosa probabile, che la introduzione del gas ossido di azoto nel sangue, soprassaturi il corpo di azoto, e che quest' eccesso sia eliminato dalla secrezione che accade nei polmoni.

Secondo Abernethy (2), la esalazione di acido carbonico mediante la pelle, nel gas ossido di azoto, era doppia di quella che si osserva nell' aria atmosferica.

IV. Dobbiamo eziandio esaminare la influenza del gas azoto puro.

9.° Osservò pel primo Spallanzani, sopra vermi e lumache, che esalasi in questo gas dell' acido carbonico (3). Humboldt e Provenzal fecero la stessa osservazione sopra i pesci. Coutanceau (4) e Nysten, dopo aver fatta una profonda espirazione, inspirarono dell' azoto contenuto in una vescica, e lo espirarono pel naso; allorquando dopo quattro simili

(1) *Ivi*, p. 83.
(2) *Chirurgische und physiologische Versuche*, p. 124.
(3) *Ricerche sulla respirazione*, p. 65, 347.
(4) *Rivista delle nuove dottrine chimico-fisiologiche*, p. 295.

respirazioni, ognuna di 50 pollici cubici, essi credettero aver scacciato tutto l' acido carbonico che poteva restare nei polmoni per effetto della respirazione anteriore, inspirarono una quinta volta nella vescica, e poscia vi espirarono; allora essi vi trovarono 0,07 a 0,08, vale dire 3,5 in 4 pollici cubici di acido carbonico. Avendo ottenuto lo stesso risultato ogni volta che ripetevano la esperienza, rimasero convinti che la inspirazione del gas azoto aumenta, piuttosto che diminuire, la secrezione dell' acido carbonico nei polmoni.

Aveva già riscontrato Spallanzani che le lumache esalavano 0,05 fin 0,10 di acido carbonico nel gas azoto, durante lo spazio di otto ore, mentre che non ne davano che 0,04 fin 0,07 nell' aria atmosferica.

Un cane a cui Nysten (1) fece respirare 1038 centimetri cubici di gas azoto, dopo avergli vuotati i polmoni, espirò in tre minuti e mezzo, 43,26 centimetri cubici = 2,417 pollici cubici di acido carbonico, locchè darebbe 41,450 pollici cubici per ora.

Collard de Martigny prese 14 rane (2), compresse loro il petto e l' addomine entro acqua stillata, per iscacciare il più possibile l' aria dei polmoni, aperse ad esse la bocca, e le pose sotto una campana contenente gas azoto; in dodici ore e 16 minuti, esse esalarono 11,97 centilitri di acido carbonico, locchè farebbe 0,1295 pollici cubici nello spazio di 24 ore; ma esse diedero durante la prima ora e mezzo 0,85, durante la 7.ª ed 8.ª ora 0,31 centilitri soltanto, sicchè la esalazione di acido carbonico fu dapprima più considerabile che nell' aria atmosferica e finì col divenire minore.

Di sette animali, conigli, gatti, cani e porci d' India, cui Legallois (3) introdusse in un miscuglio di gas azoto e di aria atmosferica, sei espirarono meno ed uno più acido carbonico di quello lo facessero, durante lo stesso tratto di tempo, nell' aria atmosferica.

Osservò Abernety (4) che la sua mano esalava più acido carbonico nel gas azoto che nell' aria atmosferica.

7.° Dopo aver respirato azoto puro, Coutanceau e Nysten trovarono sempre, nell' aria che espiravano, 0,04 fin 0,05 (2 in 2,5 pollici cubici) di ossigeno; Nysten ne riscontrò 10,815 centimetri cubici (0,60 pollici cubici) nell' aria espirata da un cane, durante tre minuti e mezzo. Però,

(1) *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche*, *p.* 226.
(2) *Giornale di Magendie*, *t. X*, *p.* 121.
(3) *Opere*, *t. II*, *p.* 63-66.
(4) *Chirurgische und physiologische Versuche*, *p.* 118.

avevasi avuto cura, nel secondo caso, di aspirare il contenuto dei polmoni con uno schizetto, e nel primo d' inspirare ed espirare quattro volte di seguito azoto, per liberare, quanto è possibile, le vie aeree da tutta l' aria che era stata precedentemente respirata.

VI. Studiaronsi altresì gli effetti del gas idrogeno.

8.° Spallanzani, Provenzal ed Humboldt osservarono che la inspirazione di questo gas è seguita altresì da una espirazione di acido carbonico. Nelle esperienze di Davy (1), che aveva consumato 142 pollici cubici d' idrogeno in due inspirazioni profonde, ogni espirazione diede 1,50 pollice cubico di acido carbonico; la quantità di quest' ultimo fu di 0,80 pollice cubico dopo sei lunghe inspirazioni, avendo consumato 182 pollici cubici d'idrogeno in mezzo minuto, e di 0,57 pollice cubico dopo sette inspirazioni rapide di 102 pollici cubici di gas nello stesso tratto di tempo. Anche qui adunque la respirazione di un gas estraneo all' atmosfera parve essere susseguita da una espirazione di acido carbonico più abbondante nel principio che alla fine della esperienza.

Un porco d' India che Allen e Pepys (2) immersero in un miscuglio di gas idrogeno, di gas ossigeno e di aria atmosferica, espirò in 61 minuti e 1/2, 60,20 pollici cubici di acido carbonico, vale dire 0,979 pollice cubico al minuto. Un altro diede, in 45 minuti, 53,96 pollici cubici, locchè fa per minuto, termine medio, 1,19 pollice cubico; ma la quantità di acido carbonico fu di 1,083 durante il primo quarto di ora, di 1,250 durante il secondo, e di 1,00 durante il terzo. L' acido carbonico era adunque stato qui espirato in maggior quantità che nell' aria atmosferica. Avvenne la stessa cosa in un piccione (3), il quale, in un miscuglio simile, espirò in 26 minuti 17,62 pollici cubici di acido carbonico, vale dire 40,66, pollici cubici per ora.

Un cane, al quale Nysten (4) aveva succhiata l' aria dei polmoni e fatto quindi respirare gas idrogeno, espirò in tre minuti e mezzo 10,56 pollici cubici di acido carbonico.

Osservò Edwards (5) la esalazione di gas acido carbonico, dopo la respirazione del gas idrogeno, sopra lumache, pesci, rane e gatti neonati. Alcune rane diedero, in otto ore e mezza, 2,97 centilitri di quest' acido, locchè fa per ora 0,194 pollice cubico, in conseguenza più di quanto se

(1) *Physiologisch-chemische Untersuchungen ueber das Athmen*, p. 72, 74, 77.
(2) *Philos. Trans.*, 1829, *p.* 421.
(3) *Ivi*, 1829, *p.* 284.
(4) *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche*, *p.* 225.
(5) *Influenza degli agenti esterni sulla vita*, *p.* 443.

ne produca nell' aria atmosferica; alcune lumache (1) ne esalarono, nello spazio di 48 ore, un volume all'incirca eguale al loro, vale dire 2,79 centilitri, locchè dà 0,729 pollice cubico per ventiquattro ore, od egualmente più che nell' aria atmosferica; finalmente gatti neonati (2), somministrarono, in venti minuti, 1,96 centilitri, locchè fa soltanto 3,286 pollici cubici per ora.

Secondo Abernethy (3) la pelle umana esala acido carbonico nel gas idrogeno.

9.° Praticando le esperienze da noi riportate, Davy trovò, nell' aria ch' egli espirava dopo sette brevi inspirazioni di gas idrogeno, 3,7 pollici cubici di ossigeno e 17,3 di azoto; dopo due inspirazioni profonde, 4,5 pollici cubici di ossigeno e 18,8 di azoto; dopo sei lunghe inspirazioni 4,6 pollici cubici di ossigeno e 21,0 di azoto; l' aria espirata non eccedeva in generale che di uno a due pollici cubici quella che era stata inspirata. Non dubitò Davy che questi gas non fossero il residuo dell'aria atmosferica che era stata inspirata prima, e calcolò, colla scorta di tutto questo, che i polmoni contengono ordinariamente 36 in 40 pollici cubici di aria, la quale, ridotta alla temperatura abituale dell'atmosfera, consisterebbe in 20 a 24 pollici cubici di azoto, 4 a 6 di ossigeno, e 4 a 5 di acido carbonico.

Allen e Pepys considerarono le cose sotto un altro aspetto. Misero un porco d' India (4) in un' aria composta di 0,714 (582,624 pollici cubici) d' idrogeno, 0,220 (179,520 pollici cubici) di ossigeno, e 0,066 (53,856 pollici cubici) di azoto; dopo 45 minuti, quest' aria conteneva 159,040 pollici cubici di azoto. L'animale aveva adunque esalato 105,184 pollici cubici di azoto, locchè forma, termine medio, 2,337 per minuto; ma esso ne aveva dato, durante il primo quarto di ora, 96 pollici cubici, ovvero 6,4 per minuto, e nei tredici minuti seguenti 9,5 pollici cubici soltanto, oppure 0,7 per minuto; negli ultimi 17, era stato, all' opposto, riassorbito, 0,316 pollice cubico di azoto. Da ciò rirultava, prima che l' azoto espirato in aria carica d' idrogeno non può procedere dalla sola aria rimasta nelle vie aeree in seguito della respirazione anteriore, e che esso è per la massima parte separato; in secondo luogo, che la proporzione minore di questa gas nell' aria espirato dopo che la esperienza durò

(1) *Ivi*, *p.* 450.

(2) *Ivi*, *p.* 455.

(3) *Chirurgische und physiologische Versuche*, *p.* 125.

(4) *Philos. Trans.*, 1809, *p.* 422.

certo tratto di tempo, dipende dalla diminuzione della secrezione; finalmente che la secrezione e la ingestione, considerate in maniera generale, si corrispondono una coll' altra, dappoichè l' azoto e l' acido carbonico espirati, presi insieme, rappresentavano, all' incirca, l' ossigeno e l' idrogeno assorbiti.

Medesimamente un piccione (1) posto in un miscuglio di 147,73 pollici cubici d' idrogeno, 51,53 di ossigeno, e 51,74 di azoto espirò, in 26 minuti, 35,23 pollici cubici di azoto e 17,62 di acido carbonico, insieme 52,85 pollici cubici, mentre che esso aveva assorbito 34,58 d'idrogeno e 17,38 di ossigeno, insieme 52,86 pollici cubici.

Il cane al quale Nysten fece respirare 1056 centimetri cubici di gas idrogeno, dopo avergli vuotati i polmoni, esalò in tre minuti e mezzo 950,40 pollici cubici di azoto e 10,56 di acido carbonico, mentre assorbì 960,96 pollici cubici di gas idrogeno.

Secondo Edwards (2) alcune rane espirarono altresì nel gas idrogeno una quantità di azoto eccedente di molto il loro proprio volume, ed assorbirono una quantità non meno considerabile d' idrogeno.

2. Influenza delle sostanze solide e liquide.

§. 842. Gli alimenti ed altre sostanze liquide o solide che entrano in immediato contatto coll' organismo, o penetrano nel suo interno, sollecitano con maggior energia questa o quella formazione, in ragione delle loro qualità particolari, sia perchè essi forniscono specialmente i materiali che gli sono necessari, sia perchè stanno in armonia più perfetta con quella fra le direzioni dell' attività vitale sotto la cui dipendenza essa trovasi collocata. Torna possibile, ed eziandio verosimile, che certe sostanze favoriscano o restringano la nutrizione dei muscoli, del sistema nervoso e simili; però manchiamo di dati positivi sopra quest' argomento. La influenza esercitata dagli alimenti sopra le secrezioni è molto più evidente; tra i fatti che vi si riferiscono, ci contenteremo citare i seguenti.

1.° Secondo Prout (1), la quantità di acido carbonico che l' uomo espelle in una espirazione, non è diminuita maggiormente da veruna sostanza come dalle bevande spiritose, anche se desse vengono prese nella minor quantità possibile, e specialmente quando l' individuo è a digiuno.

(1) *Loc. cit.*, 1829, *p.* 284.
(2) *Dell' influenza degli agenti fisici sulla vita, p.* 462.
(3) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, *t. XV*, *p.* 62.

Rimane però da esaminare se questo fenomeno procedesse unicamente dall' essere allora accelerate la circolazione e la respirazione, di maniera che una sola respirazione non durerebbe abbastanza lungamente perchè una quantità normale di acido carbonico potesse passare dal sangue nell' aria, nel qual caso la mancanza sarebbe supplita dall' accrescimento del numero delle respirazioni.

Il prospetto dato precedentemente (§. 818, III) conferma la osservazione, praticata da Allen e Pepys, che gli animali erbivori non esalano più acido carbonico degli animali carnivori. Lassaigne ed Yvart (1) trovarono altresì che i sorci espirano la stessa quantità di quest' acido, sia che nutronsi di sostanze azotate, o che diasi loro cibi non azotati. I porci d'India, all'opposto, danno più acido carbonico col nutrimento azotato che cogli alimenti non azotati; nel primo caso, assorbono assai più ossigeno, ma nell' uno e nell' altro la quantità di acido carbonico esalata era eguale alla metà di quella dell'ossigeno assorbito. D' altro lato, assicura Dulong che la esalazione di acido carbonico, paragonata all'assorbimento dell'ossigeno, è minore nei carnivori che negli erbivori, e siffatta proposizione sembra essere esatta, considerandola in generale. Così, ad esempio, nelle esperienze di Legallois, la proporzione dell'acido carbonico esalato all'ossigeno assorbito era, termine medio, nei conigli, di 1 : 1,20 e nei porci d'India di 1 : 1,26; però essa era nei gatti di 1 : 1,32, e nei cani di 1 : 1,58. Secondo Edwards (2) essa fu di 1 : 0,25 nei giovani porci d'India, e di 1 : 0,47 nei giovani cani.

Secondo Collard de Martigny (3) la pelle esala maggiormente azoto negli uomini che prendono molto nutrimento, in ispecialità animale, e più acido carbonico in quelli che mangiano poco, in particolare allorquando i loro alimenti consistono in vegetabili. Il termine medio di nove osservazioni fu, per la proporzione dell'acido carbonico all' azoto, nel gas cutaneo, 1 : 2,963 nei mangiatori di carne, 1 : 0,744 nelle persone viventi di pesce.

Dopo tutto questo è sorprendente vedere Despretz (4) sostenere che la esalazione di azoto risulta più considerabile negli animali erbivori che nei carnivori; siffatta asserzione non è confermata dal confronto delle osservazioni che furono precedentemente riportate (819).

(1) *Giornale di chimica medica*, *t. IX*, *p.* 274.
(2) *Influenza degli agenti fisici sulla vita*, *p.* 410, 413.
(3) *Giornale di Magendie*, *t. X*, *p.* 167.
(4) *Annali di chimica*, *t. XXVI*, *p.* 361.
(5) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. IV*, *p.* 33.

Osserva Treviranо (5) rinvenirsi talvolta una espirazione più abbondante di azoto che di acido carbonico, e ciò specialmente negli animali che vivono di sostanze animali od azotate, ma che il fenomeno osservasi altresì presso alcuni animali erbivori.

Per detto di Lassaigne e d'Yvart (1), alcuni sorci e porci d'India espiravano sempre la stessa quantità di azoto (0,007 fin 0,008 della quantità contenuta nell'aria inspirata), tanto se avessero preso alimenti azotati o nutritura non azotata.

2.° La traspirazione cutanea e polmonare viene accresciuta dalle bevande acquose in generale. La stessa acqua fredda, che bevesi quando si ha caldo all'esterno, verbigrazia, in letto, induce il sudore; ma le bevande calde, cariche di sostanze aromatiche o di alcool, apportano specialmente questo risultato in modo evidentissimo. L'asa fetida, l'oppio, l'ammoniaca, lo zolfo, le preparazioni antimoniali e simili, accrescono egualmente la traspirazione, senza il concorso dell'acqua.

3.° Giusta le osservazioni eseguite da Mitscherlich (2) sopra una parotide che aprivasi all'esterno mediante un'apertura fistolosa, la secrezione salivale viene specialmente aumentata dalle sostanze secche, poi dalle sostanze irritanti; essa lo è meno dai corpi non istimolanti, meno ancora dagli alimenti molli e facili e masticare. La saliva separata durante la merenda, il pranzo e la cena, ascendeva per

gli alimenti duri a	grammi	74,804
le sostanze irritanti	——	71,523
i corpi non istimolanti	——	62,070
gli alimenti molli	——	46,248

Il tabacco, la pimpinella, il piretro, aumentano la secrezione salivale quando si masticano; il mercurio fa scorrere la saliva con profusione, qualunque siasi la via colla quale lo s'introduca nel corpo.

4.° La secrezione lacrimale viene attivata dal fumo e da altri vapori acri.

5.° Le bevande, massime quelle che sono acquose e contengono molt'acido carbonico, aumentano la secrezione urinaria, che i vini generosi e l'acquavite rendono, all'opposto, meno abbondante. Siffatta secrezione viene altresì accresciuta dal nutrimento vegetabile, e diminuita dagli alimenti tratti dal regno animale. Secondo Gaertner (3) essa ascendeva,

(1) *Giornale di chimica medica*, *t. IX*, *p.* 274.
(2) *Rust*, *Magazin fuer die gesammte Heilkunde*, *t.* XXXVIII, *p.* 504.
(3) *Reil*, *Archiv*, *t. II*, *p.* 184.

per giorno, a 50 oncie sotto la influenza dei cibi vegetabili, a 43 sotto quella delle sostanze animali, ed a 48 sotto l' altra di nutrimento misto. Narra Magendie (1) che un'uomo il quale aveva mangiato soltanto patate pel corso di quindici giorni fu colto da una specie di diabete. Gli animali carnivori orinano meno, generalmente parlando degli erbivori. Il ginepro, la scilla, il colchico, la digitale purpurea, e simili, favoriscono la secrezione orinaria. Osservò Segalas (2) che siffatta secrezione era più abbondante dopo la injezione di urea nelle vene di un cane; adoprò egli la stessasostanza (3) in un caso di diabete zuccheroso, e la vide accrescere alcun po' la quantità dell' orina, ma senza che questa contenesse urea. Wienholt (4) dice, all' opposto, che un coniglio, a cui avevasi fatto prendere dell' urea, evacuò orina men copiosa, ma più carica.

6.° La secrezione biliare è accresciuta dalle sostanze grasse, dagli alimenti tratti dal regno animale, dalle resine, e dagli aromati; è diminuita, all' opposto, dagli acidi vegetabili. Schultz (5) osservò, sopra cani, che la bile fluiva in maggior copia nell' intestino quando essi avevano preso nutrimento animale di quando avevano mangiato vegetabili. Vide Beaumont (6) la bile rifluire nello stomaco umano per l' uso prolungato degli alimenti grassi.

7.° Gli alimenti grassi rendono la formazione del pigmento più abbondante; il nutrimento acquoso e feculento la diminuisce.

8.° Ogni cosa d'altronde eguale, formasi più grasso sotto la influenza del nutrimento vegetabile che sotto quella degli alimenti provenienti dal regno animale.

9.° Gli alimenti grassi e le sostanze farinose non fermentate eccitano una secrezione mucosa più abbondante delle sostanze aromatizzate e salate.

10.° La secrezione dello sperma viene attivata dalle sostanze azotate, dalle uova e simili, diminuita dagli acidi e dalla canfora.

11.° Quella del latte diviene più abbondante per l' effetto non solo di sostanze ricche in principii abili, come la zuppa, la birra, ma inoltre

(1) *Diz. di medicina e di chirurgia pratica, art.* RENELLA, *t. IX, p.* 428.
(2) *Ivi, t. IV, p.* 355.
(3) *Giornale di Magendie, t. II, p.* 359.
(4) *Tubinger Blaetter fuer Naturwissenschaften und Arzneikunde, t. I, p.* 345.
(5) *De concoctione alimentorum, p.* 68.
(6) *Neue Versuche un Beobachtungen ueber den Magensaft und die Physiologie der Verdauung, p.* 63.

di sostanze leggermente aromatiche, come l' anice ed il fenocchio. L' associazione di queste due qualità, che rinvengonsi, per esempio, nel caffè col latte, produce lo stesso effetto. Parmentier e Deyeux (1) osservarono un fatto che prova quanto grande sia la influenza dell' abitudine; quando davano a certa vacca alimenti diversi di quelli cui essa era stata accostumata, il suo latte riesciva per molti giorni men abbondante, sebbene il nuovo nutrimento fosse più ricco dell'altro in materiali nutritivi.

12.° Puossi fin a certo punto riporre qui le infiammazioni cui diverse sostanze, per qualunque via che esse penetrano nella economia, determinano negli organi secretorii, in virtù di un' azione specifica; per esempio, l' arsenico nella membrana mucosa dello stomaco e dell' intestino, il mercurio nelle glandole salivali, l' emetico nei polmoni, il cromato di potassa nella congiuntiva, il manganese nel fegato.

CAPITOLO II.

Circostanze interne influenti sopra la quantità dei prodotti materiali dell' organismo.

1. Influenza delle condizioni materiali dell' organismo.

§. 843. Fra le circostanze interne che influiscono sopra la quantità dei prodotti organici, ripongonsi dapprima le condizioni materiali dell' organismo.

A. *Influenza del sangue.*

I. Il primo ordine, fra queste condizioni, appartiene al sangue.

1.° La quantità di sangue determina quella della nutrizione e della secrezione. Ad una ematosi troppo copiosa, corrisponde altresì una formazione organica lussureggiante. In virtù di siffatta connessione puossi combattere la ipertrofia, per esempio quella del cuore, mediante i salassi o la dieta. Nei casi di congestione prolungata e di stato infiammatorio cronico le membrane si ingrossano e gli organi acquistano più volume, nel tempo stesso che i vasi sono dilatati ed ingorgati di sangue. Quando i vasi sanguigni scemano di calibro, gli organi a cui sono destinati portare il sangue cadono nell' atrofia. Qualora si accrebbe di molto la massa del

(1) *Compendio di esperienze ed osservazioni sulle varie specie di latte*, p. 138.

sangue, negli animali, per trasfusione o per infusione, sopraggiungono secrezioni più abbondanti per la pelle, i polmoni, i reni e gli intestini; medesimamente la secrezione aumenta in un' organo verso cui accade l' afflusso del sangue che precede o segue un' emorragia, per esempio lo scolo mensile o il flusso emorroidale.

2.° Ogni volta che la massa del sangue diviene men considerabile, la espirazione del gas acido carbonico scema egualmente. Secondo Jurine (1) l'acido carbonico non entrava che per 0,06 nell'aria espirata da un uomo testè salassato, mentre prima era di 0,08.

3.° La traspirazione risulta più abbondante, come osservò Santorini, nel momento in cui la massa del sangue trovasi accresciuta per l' arrivo del chilo, circa quattro in otto ore dopo il pasto. Le persone pletoriche sono quelle che hanno maggior disposizione al sudore. Nelle transfusioni troppo abbondanti, vedonsi gli animali coprirsi di copioso sudore (2).

4.° La eccessiva pienezza dei vasi sanguigni determina talvolta, accrescendo la secrezione sierosa, una idropisia acuta, la quale cede alle emissioni sanguigne. L' acumulamento locale del sangue produce analoghi effetti. Quando una vena fu legata (3) o venne obbliterata pel fatto della infiammazione (4), il sangue si accumula nelle parti situate al disotto, vi fa nascere un gonfiamento edematoso. Nella strangolazione e nell' avvelenamento mediante sostanze narcotiche, il sangue si accumula in maggior quantità nell' occhio, e la secrezione dell' umor acquoso diviene cotanto abbondante, che la cornea protubera considerabilmente all' innanzi, e che il globo oculare sembra essere stato gonfiato. La sezione del nervo del decimo pajo cerebrale sconvolge il ritorno del sangue proveniente dai polmoni, sicchè i vasi polmonari rimangono ingorgati di questo liquido, ed i bronchi si riempiono di un fluido mucoso separato in abbondanza.

5.° La formazione del grasso aumenta spesso ad un grado considerabile dopo la soppressione delle evacuazioni sanguigne abituali per esempio del flusso emorroidale. Avviene la stessa cosa all' epoca in cui cessa la mestruazione.

6.° Sebbene la influenza dei mutamenti avvenuti nella quantità del sangue, cada così principalmente sulle secrezioni comuni o generali, pure

(1) *Rapporto dell' aria cogli esseri organizzati*, p. 274.

(2) *Scheel, Die Transfusion des Blutes und Einspritzung der Arzneien in die Adern*, t. *II*, p. 11. — *Dieffenbach, Die Transfusion des Blutes und die Infusion der Arzneien in die Blutgefaesse*, p. 27.

(3) *Foderà, Ricerche sperimentali sopra l'assorbimento e la esalazione*, p. 15.

(4) *Gendrin, Storia anatomica delle infiammazioni*, t. *II*, p. 16.

Foderà (1) osservò che la secrezione glandolare eziandio se ne risentiva; infatti la saliva diveniva più abbondante dopo la legatura della vena jugulare.

7.° Il sangue abbisogna di soggiornare qualche tempo nei vasi capillari per fare uno scambio di materiali con le parti che lo circondano e realizzare alcune formazioni. Osservò Prout (2) che la quantità di acido carbonico espirato non corrisponde mica alla frequenza del polso. Se la nutrizione si ferma nella sinoca, e che le secrezioni scemano durante il calor febbrile, possiamo attribuire in parte questo fenomeno all' acceleramento normale della circolazione, che non permette al sangue di rimanere abbastanza lungamente nei vasi capillari per operare la formazione e la deposizione organiche giusta le proporzioni normali, sebbene la principal causa ne sia il predominio dell' attività sul lato puramente materiale (§. 756, 3.°).

B. *Influenza della digestione, dell' assimilazione e della respirazione.*

II. Allorquando la digestione e l' assimilazione sono abbondanti, ma incompiute, il sangue producesi bensì in gran copia, ma la sua composizione non è perfettamente sviluppata, e la nutrizione si effettua malamente.

La respirazione, che contribuisce tanto alle qualità del sangue, non è neppur scevra d' influenza sulla quantità dei prodotti materiali dell' organismo.

8.° La imperfezione permanente della respirazione appalesa in ispecialità i suoi effetti sulla formazione organica mediante l' azione che essa esercita sopra le ultime falangi delle dita sì delle mani che dei piedi; in queste parti, collocate alla maggior distanza possibile dai polmoni, la natura arteriosa del sangue, primordialmente già incompiuta, sembra talmente esaurita, che si manifestano formazioni non ordinarie. La cianopatia, che dipende quasi sempre dalla disposizione anormale del sistema vascolare, apporta generalmente dietro sè, che la ultima falange delle dita sorpassi le altre in larghezza, nel tempo stesso che la pelle di questa parte assume color più carico, e che le unghie compariscono azzurro-nerastre, atteso il sangue nero il cui colore traspare per la loro grossezza. Dice Pigeaux aver osservato tale fenomeno 167 volte in 200 tisici, e 5,0,6 volte in malati di

(1) *Ricerche esperimentali sopra l' assorbimento e la esalazione*, p. 16.

(2) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, t. *XV*, p. 71.

tubercoli polmonari. Lo attribuisce egli al far nascere la natura incompiutamente arteriosa del sangue una enfiagione edematosa sulla cima delle dita che rispinge le unghie, e cambia la direzione delle loro radici, al punto di rovesciarsi il loro margine libero. Tuttavia non si scorge, in simil caso, una situazione obbliqua dell' unghia intiera simile a quella che ammette quest' osservatore. D' altronde, è principalmente la nutrizione dei muscoli che soffre nella malattia cerulea, del pari che nella tisi polmonare.

9.° Allorquando la respirazione è men viva, ed il sangue ha carattere più venoso, separasi maggior quantità di bile, di grasso e di pigmento. La ipertrofia del fegato e la policolia sono frequenti nelle contrade paludose. La formazione del grasso viene favorita dal soggiorno in aria rinchiusa ed umida, come pure da tutto ciò che aumenta la venosità; gli animali acquatici hanno più grasso degli animali aerei; nelle foche e nei cetacei, il sangue è venoso al massimo grado e la produzione del grasso abbondantissima; non si depone grasso nei polmoni, e, quando l' aria penetra negli ossi degli uccelli, la midolla sparisce da questi organi. Allorchè predomina la venosità, la pelle ha color più carico non solo pel trasparire il sangue nero attraverso il suo tessuto, come negli individui attaccati dalla cianopatia, ma eziandio perchè il pigmento viene separato in maggior copia. Medesimamente pure scorgesi talvolta la pelle abbrunirsi durante la gravidanza, atteso i limiti più stretti nei quali la respirazione trovasi allora rinserrata (§. 347, 3.°).

10.° Sembra che tutte le secrezioni scemano nell'asfissia lenta. Vide Bichat (1), in animali di cui egli aveva aperta la vescica orinaria e tagliati i condotti deferenti, dopo aver praticata la sezione della sinfisi pubica, la secrezione fermarsi subito che la respirazione interrompevasi. Molti cani, cui aveva soffocati lentamente durante il lavoro della digestione, gli offersero assai men bile del consueto, nei condotti biliari e nell' intestino. Ogni cosa ne induce a credere che la traspirazione si fermi pure nell'asfissia, e che sia questa una delle cause che fanno in tal caso freddare più tardi il cadavere.

(1) *Ricerche sulla vita e sulla morte*, p. 281.

C. *Influenza delle disposizioni meccaniche dell' organismo.*

III. Un' altra circossanza materiale si riferisce alle disposizione meccaniche degli organi che, risultando dall' attività vitale, e singolarmente dall' attività plastica, reagiscono pure sulla plasticità.

11.° Qui si ripone dapprima la coesione degli organi.

La secrezione finisce coll'estinguersi negli organi condensati ed induriti, mentre diviene abbondante oltremodo in organi rilassati. Il sudore suppone certo rilassamento della pelle; soppresso dall' aumento di tensione che accade durante la infiammazione o la febbre, viene ricchiamato, dall' uso degli acidi vegetabili, dei sali neutri, dell' acqua fredda, in una parola da tutto ciò che fa cessare questa estrema tensione. Gli uomini di complessione molle e lassa sudano maggiormente di quelli la cui fibra è rigida. Medesimamente, nei vegetali, la traspirazione stà in ragione non tanto della quantità di acqua che contengono, quanto della mollezza del loro tessuto, e della estensione della loro superficie paragonata alla loro massa (§. 816, 1.°). I rettili nudi, come rane, salamandre e tritoni, si spogliano, in estate, almeno ogni settimana, secondo Blumenbach (1) della epidermide sottile e quasi intieramente mucosa che li ricopre, mentre che la epidermide più compatta di altri animali non si rinnova che ogni anno.

12.° La compressione o la espansione che una parte organica soffre allorquando essa stessa, le parti vicine o gli organi legati con essa comportano un cambiamento di situazione o di volume, per effetto del movimento, dell' accrescimento, della ripienezza, o di qualunque altra causa, esercita pure della influenza sopra la sua attività plastica.

Per quello concerne dapprima il movimento, che alternativamente determina una compressione e la fa cessare, la sua potenza si fa sentire in ispecial modo sopra la secrezione degli organi respiratorii. Il movimento pel quale l' aria carica di acido carbonico è scacciata dai polmoni, per dar luogo ad aria fresca e mancante di quest'acido, forma una condizione della secrezione normale del gas acido carbonico, con la quale esso non fa in realtà che uno. Da un lato, adunque, è la profondità della respirazione o la perfezione dei movimenti respiratorii, e, dall' altro, il numero di questi ultimi, che determinano la quantità dell'acido carbonico espirato, come lo provano le osservazioni di Allen e di Pepys (2). Quando un

(1) *Kleine Schriften*, *p.* 113.
(2) *Philos. Trans.*, 1808, *p.* 259.

uomo non può fare inspirazioni profonde, perchè li suoi polmoni sono malati, o perchè desso è colto da ascite e simili, la quantità di acido carbonico espirata ogni volta da esso risulta men considerabile di quanto lo era allorchè desso godeva della sanità; ma, siccome egli respirava più spesso, la frequenza delle respirazioni compensa la mancanza di ognuna di esse (1).

La secrezione salivale è quella poscia sulla quale il movimento esercita maggior influenza. I movimenti della mascella, e la pressione che esercitano i muscoli vicini alle glandole salivali, accrescono l' abbondanza della saliva; si vide eziandio una spugna umida, sostituita alla parotide, sopra un cadavere, somministrare alquanto liquido durante i movimenti della mascella (2). Basta aprire la bocca perchè un po' di saliva zampilli dalle glandole mascellari e questo liquido fluisce in maggior copia nella bocca allorquando si mastichi carta, se cantasi o parlasi, come altresì allorquando i muscoli che si inseriscono alle mascelle soffrono contrazioni spasmodiche. Giusta le osservazioni di Mitscherlich (3), lo scolo che accadeva per una fistola salivale cessava durante il riposo assoluto; dacchè l' individuo parlava, tossiva, od eseguiva un movimento qualunque della mascella, scorgevasi in pochi minuti fluire molte goccie di saliva. A tali circostanze devesi in parte attribuire il dare la parotide soltanto dodici grani di saliva (4) in nove ore di sonno, durante la notte (§. 839, 8.°).

La secrezione lagrimale è pure favorita dai movimenti delle palpebre e del globo dell' occhio; quindi scema durante il riposo della notte, sicchè, nel mattino, l' occhio è più secco, con cisposità acumulata e disseccata negli angoli.

Durante la inspirazione, il fegato è compresso dal diaframma, la qual cosa fa sì che esso invii maggior quantità di bile nell' intestino, come videro Leuret e Lassaigne nelle loro vivisezioni (5).

Però, mentre la pressione aumenta la secrezione degli organi secretorii, determina l' accumulamento dei liquidi separati nei condotti escretorii, allorquando la sua azione cade sopra questi ultimi; se dessa poscia cessa, lo scolo aumenta, e spesso eziandio la stessa secrezione. Quindi, la vescichetta biliare non si riempie che quando lo stomaco è vuoto, e,

(1) *Nysten, Ricerche di fisiologia e di chimica pathologiche, p.* 213.

(2) *Leuret e Lassaigne, Ricerche fisiologiche e chimiche per servire alla storia della digestione, p.* 35.

(3) *Rust, Magazin fuer die gesammte Heilkunde, t. XXXVIII, p.* 497.

(4) *Ivi, p.* 499.

(5) *Loc. cit., p.* 103.

facendo il vuoto nei condotti escretorii, si attrae la saliva nella bocca, od il latte fuori delle glandole mammarie.

La compressione moderata, e che non persiste in modo uniforme, aumenta la nutrizione; il peritoneo che costituisce i sacchi erniarii, acquista maggior grossezza, e la stessa cosa avviene alla tonaca vaginale, nell'idrocele. Più forte e più sostenuta, la compressione limita, all'opposto, la nutrizione. Il testicolo si atrofizza per effetto della pressione che esercita sopra di esso la sierosità accumulata nella tonaca vaginale, ed il fegato per quella che determinano le costole deviate dall'esterno all'interno; i punti del cranio, sui quali cade l'azione di un fungo della dura-madre, o quelli della colonna vertebrale che risentono i battiti di un'aneurisma, si distruggono, perchè la nutrizione è fermata, locchè non impedisce al riassorbimento di continuare.

13.° La secrezione del succo gastrico sembra essere diminuita dal distendimento troppo considerabile dello stomaco. La nutrizione dei muscoli è determinata dal grado di estensione che essi soffrono dal lato dei loro antagonisti e degli ossi ai qualli essi stessi s'inseriscono; si altera dessa quando la tensione diviene troppo debole, per esempio, nei casi dei piedi torti o di deviazione della colonna vertebrale. Secondo Beale, gli ossi crescono più rapidamente dei muscoli, e mantengono la nutrizione di questi ultimi mediante la tensione moderata che essi fanno loro comportare, ma impediscono loro di svilupparsi in maniera compiuta e di acquistar forza, quando essi stessi crescono con troppa rapidità.

II. INFLUENZA DELLO STATO DELLA VITA.

§. 844. Passiamo ora alla stessa attività vitale come circostanza determinante mutamenti che avvengono nella quantità della formazione organica.

1.° Il primo fatto che ci si presenta si è, che, nello stato normale, la vita non si manifesta in maniera sempre uniforme, e che indipendentemente da ogni influenza esterna, pel solo fatto del tipo di periodicità che gli appartiene propriamente, la quantità di sua produzione varia del continuo. Ne abbiamo specialmente la prova nelle secrezioni della pelle e dei polmoni, dappoichè sono quelle che si possono valutare colla maggior precisione. Ora, Haller (1) aveva giè osservato che la traspirazione risulta abbondantissima in alcuni individui, senza che scorgasi veruna circostanza

(1) *Element. physiolog.*, t. V, p. 89.

alla quale siffatta profusione possa essere riportata, nè la minima influenza da essa esercitata sopra la sanità. Trovò Edwards (1), nei rettili, alcuni uccelli e mammiferi che, ogni cosa eguale d' altronde riguardo alle circostanze esterne, la traspirazione aumentava e diminuiva in modo irregolare durante le ore che si succedevano. Giusta le osservazioni raccolte da Collard de Martigny, la secrezione gazosa della pelle cessa di frequente senza che si possa scorgere la causa di tale interruzione (2). Prout (3) riconobbe altresì, che alla maniera di tutti i fenomeni vitali, la espirazione del gas acido carbonico presenta alternative di aumento e di diminuzione, le quali non corrispondono che in parte alla periodicità diurna.

2.° Ma queste differenze, rinchiuse in brevi periodi, si compensano egualmente senza causa esterna, sicchè giudicando la vita mediante periodi di certa estensione, trascurando i progressi della età che abbracciano periodi ancora più lunghi, essa manifestasi in maniera eguale ed uniforme. Tutti quelli che osservarono la traspirazione dell' uomo giunsero a questo risultato. Osservò egualmente Edwards, sopra rane, che la quantità della traspirazione variava molto, considerandola ora per ora, ma che dessa diveniva già più uniforme allorquando abbracciavansi periodi di tre in nove ore. Se, giusta Prout (4), la espirazione del gas acido carbonico era per certo tratto di tempo più abbondante del consueto, essa ritornava più debole di egual quantità nel periodo seguente e viceversa. Così, ad esempio, quando essa aveva aumentato al punto che il suo massimo, il quale era ordinariamente di 0,0400 dell'aria inspirata, ascendeva verso il mezzo giorno a 0,0490, essa non era più che di 0,0370 due giorni dopo.

3.° Queste due particolarità sono gli elementi della malattia e della guarigione; la formazione, fluttuante fra il suo massimo ed il suo minimo, può, sotto la influenza di circostanze favorevoli, fissarsi dall'uno o dall'altro lato, in maniera che l' eccesso o la insufficienza porti il disordine nell'armonia della vita; ma questa può riprendere in seguito il disopra, e produrre il risanamento per compensazione.

(1) *Influenza degli agenti fisici sulla vita*, p. 87.
(2) *Giornale di Magendie*, t. X, p. 165.
(3) *Schweigger, Journal fuer Chemie*, t. XV, p. 93.
(4) *Loc. cit.*, p. 517.

A. *Influenza dello stato generale della vita.*

§. 845. I. Lo stato generale della vita,

1.° Strascina, generalmente parlando, un aumento della formazione organica, tra la quale ed esso evvi corrispondenza. Nel caso di debolezza generale, la nutrizione e la secrezione scemano; l'individuo si dimagra, il corpo diviene più secco, i peli cadono. Assicura Prout (1) che la espirazione di gas carbonico è scemata altresì dalla pessima alimentazione, dal trattamento mercuriale, ed in generale da tutto ciò che deprime l'attività vitale. L'avvizzimento della cornea trasparente nei moribondi proviene dal non riparare l'umor acquoso dell'occhio la perdita da esso comportata per la evaporazione. I colori del maggior numero delle foglie e dei fiori, come quelli di molti animali di ogni classe, impallidiscono o spariscono dopo la morte; che il pigmento sia di natura volatile, o che l'azione dell'aria determini un cambiamento di composizione chimica che induca la distruzione del colore, sempre è vero che quest'ultimo deve la sua durata alla vita, colla intensità della quale lo si vede crescere e decrescere. In tempo caldo, la evaporazione di una superficie di acqua sta a quella di una eguale superficie di prateria in piena vegetazione, come 1 : 3, mentre, quando la vegetazione si abbassa, la proporzione è di 1 : 0,88 (2).

2.° Ma l'attività vitale portata troppo alta entra in opposizione colla formazione materiale, e la ristringe o la sopprime. Per tal guisa, nelle febbri, la sinoca specialmente, le secrezioni sono meno abbondanti all'epoca del massimo della malattia, e l'individuo soffre rapido dimagramento; ma la tendenza alla compensazione (§. 844, 2.°) fa che la vitalità si esalti poscia in un organo secretorio, quest'organo attira maggior quantità di sangue, diviene più pieno e più caldo, somministra un liquido più copioso e più carico; l'atto di plasticità vivente che compiesi così, l'effetto risultante da un'attività che si dispiega liberamente all'esterno, e che si manifesta in un prodotto materiale, determina uno scattamento salutare, acchetà il tumulto delle attività organiche lottanti le une contro le altre, e siccome vengono evacuate le sostanze normali od anormali che erano state fin

(1) *Loc. cit.*, *t. XXVIII*, *p.* 223.

(2) *Neuffer*, *Untersuchungen ueber die Temperaturveraenderungen der Vegetabilien*, *p.* 28.

allora rattenute, la secrezione critica ristabilisce l' equilibrio. Più tardi, la formazione organica rientra in esercizio con forze per così dire ringiovanite; la nutrizione progredisce con rapidità, ned è raro che la plasticità pigli uno slancio maggiore che prima della malattia; un uomo, ad esempio, che aveva perduto tutti i suoi capelli, cinque anni prima, per effetto di un morbo, ne ricuperò altri durante la convalescenza di secondo morbo (1). Nella rara occasione che ebbe Beaumont (2) di esaminare immediatamente lo stato di un viscere, osservò che lo stomaco diveniva secco e rosso durante la febbre.

3.° La diminuzione dell' attività vitale aumenta certe secrezioni, quelle specialmente che non hanno carattere speciale. Scorgesi talvolta, nella emiplegia, il sudore manifestarsi sul lato paralizzato, mentre che l'altro rimane secco. Qui si riferiscono egualmente i sudori che osservansi sopra i tisici ed i moribondi. Vide Bell la colonna del sangue abbassarsi in un tubo di vetro adattato all' arteria di un cavallo, allorquando la forza della circolazione scemava per effetto di emorragia procedente dalla ferita di altra arteria; osservò inoltre che, quando essa era discesa molto al basso, e l'animale trovavasi già nell'agonia, appalesavasi il sudore alla superficie del corpo. L'aumento della secrezione qui adunque procedeva, non dall'afflusso considerabile del sangue, sibbene dalla resistenza minore delle sue pareti, alle quali l' abbassamento dell' attività vitale aveva fatto perdere la loro tonicità. In infinite malattie croniche, differentissime le une dalle altre, la secrezione sierosa aumenta al grado di produrre la idropisia. I flussi mucosi cronici dipendono in gran parte dalla debolezza e dall' atonia. I frequenti salassi favoriscono la formazione del grasso, indebolindo l' azione del cuore, locchè induce ricorrervi di frequente per ingrassare certi animali (3). La diminuzione dell'attività vitale che accompagna il tifo fa sì che lo sviluppo dei gas diventi più copioso negli organi della digestione.

4.° Una formazione può essere talmente predominante da soffrirne tutte le altre formazioni ed attività vitali, pel motivo che la vita, assorbita in questa specialità, vi consumi tutta la sua energia. Ci è talvolta possibile assegnare la causa precisa di simile stato di cose; ma spesso altresì siamo costretti di tenerci all' annuncio del fatto, a riconoscere che una direzione

(1) *Meckel, Handbuch der pathologischen Anatomie, t. II, p.* 317.

(2) *Neue Versuche und Beobachtungen ueber den Magensaft und die Physiologie der Verdauung, p.* 57, 72.

(3) *Haller, Element. physiolog., t. I, p.* 40.

particolare della vita acquistò un predominio permanente, mentre che, nello stato normale, essa diviene più visibile soltanto in certe circostanze. Allorquando una secrezione fu per alcun tempo accresciuta mediante cause esterne, questa esuberanza diviene il suo carattere costante, e degenera in abitudine.

Per tal guisa gli individui dediti all' onanismo continuano a separare una quantità considerabile di sperma, allorquando eziandio tutto il loro corpo è già ridotto all' ultimo grado di esaurimento; ma si rinvengono altresì alcuni casi nei quali, per anni intieri, un uomo soffre ogni notte, senza verun eccitamento meccanico, certe polluzioni, le quali valutandole soltanto due dramme soltanto, suppongono una secrezione annua di sperma oltrepassante le 90 oncie (1).

Allorquando l' attività vitale superiore si abbassò, la secrezione più inferiore di tutte, quella che ha il men carattere speciale, la formazione del liquido sieroso, diviene considerabilissima, e vedesi manifestarsi il diabete, lo stato mucoso dell' intestino e dei polmoni, i sudori colliquativi, la idropisia finalmente, nella quale una liquefazione generale cancella, per così dire, tutto ciò che i differenti tessuti hanno di particolare, impallidisce la sostanza muscolare, la rende molle e floscia, compartisce al grasso l'aspetto della mucilaggine, della gelatina e simili. Però sonvi anche certi casi nei quali, senza causa evidente, alcuni organi separano enorme quantità di sierosità; citasi una donna, ad esempio, dalla cui ovaja ritiraronsi, mediante la puntura, 6631 boccali di acqua in quindici anni (2), tratto di tempo durante cui quest' organo aveva dovuto in conseguenza separare annualmente più di 400 boccali di sierosità.

Alcune sostanze molto nutrienti, prese in abbondanza, di mezzo al riposo fisico ed alla calma morale, favoriscono la formazione del grasso. Ma questa formazione oltrepassa talmente i limiti ordinari, in certi individui, che il corpo galleggia sull' acqua, come farebbe una pallottola di grasso, mentre la forza muscolare non lo pone in movimento che a fatica. Tale era, verbigrazia, il caso di Edoardo Brimth, il quale pesava 609 libbre inglesi; tale era pure quello di Spener, il cui peso ascendeva a 649 libbre, e le cui spalle erano larghe quattro piedi e tre pollici.

Si vede talvolta la salivazione accadere senza causa apparente e senza che la sanità se ne risenta.

È cosa comunissima che la formazione organica si dispieghi in una

(1) *Trevirano*, *Biologie*, *t. III*, *p.* 504.
(2) *Philos. Trans.*, 1784, *p.* 417.

sola direzione; il cervello di certi bambini diviene la sede di una nutrizione cotanto attiva, che ossefacendosi, il cranio, che non cresce colla stessa esuberanza, lo comprime e porta il disordine nelle sue funzioni. Può altresì accadere che il tessuto osseo acquisti un deciso predominio; citasi, ad esempio, un giovane il cui sistema osseo tutto intiero fu colto, senza causa valutabile, da tale ipertrofia, che il suo sterno divenne grosso due pollici, e lungo circa due piedi, e la sua mascella inferiore alta due pollici e larga undici; ma le parti carnose scemarono nella stessa proporzione, il camminare divenne impossibile atteso l'atrofia dei muscoli crurali, la respirazione si eseguiva con grande difficoltà, la vista e la memoria erano quasi affatto scomparse, e l'individuo non faceva, per così dire, altro che dormire (1).

B. *Influenza dello stato locale della vita.*

II. Riguardo alle circostanze locali,

5.° La influenza che l'attività vitale di un organo esercita sulla sua formazione non è in verun'altra parte più sensibile quanto nelle membrane mucose infiammate. Qui la secrezione incomincia col divenire più abbondante, dappoi essa diminuisce, e quando la flemmasia giunge al suo punto culminante, cessa ad un tratto per riprendere subito che la infiammazione decresce.

6.° La quantità della secrezione è determinata in parte da quella del prodotto secretorio anteriormente prodotto. Trovò Edwards (2) che gli animali traspiravano tanto meno quanto più alla lunga egli avevagli tenuti rinchiusi per osservare la loro traspirazione. Se ne giudicherà colla scorta del seguente prospetto (3).

Rane.	Durata dell'osservazione in ore.	Quantità della traspirazione in grammi.	Peso del corpo in grammi.	Proporzione fra la traspirazione giornaliera ed il peso del corpo.
5	24	36,650	164,087	1 : 4,47
1	48	5,736	25,105	1 : 8,75
1	72	7,649	25,105	1 : 9,85
2	96	14,972	42,540	1 : 11,44
4	120	35,586	131,405	1 : 18,46

(1) *Meckel, Handbuch der pathologischen Anatomie, t. II, p.* 278.
(2) *Dell' influenza degli agenti fisici sulla vita, p.* 88.
(3) *Ivi, p.* 583.

Siffatta diminuzione della traspirazione era facile a spiegare; una rana, abbandonata a sè stessa, entra tratto tratto nell' acqua; ma, dopo aver fatto un lungo soggiorno all' aria, perdette tant' acqua colla traspirazione, che non poteva più traspirare tanto come prima. Accade però eziandio alcun che di analogo negli animali che tengonsi sempre nell' aria. Quattro porci d' India (1), pesanti insieme 726 grammi, traspirarono, termine medio, 2,79 grammi in un' ora; 4,80 in due ore, locchè non ne fa che 2,40 per ora; 14,39 in sei ore, locchè non dà che 2,38 per ogni ora. La circostanza che non fu lor dato nutrimento durante la esperienza, non può contribuire molto alla diminuzione della traspirazione, che principiò dopo due ore a divenire sensibile; ma, ciò che vi prese una parte più efficace, fu l' acqua esalata di cui si saturò l' aria (§. 839, 2.°). Dobbiamo quindi credere che se la quantità di acido carbonico espirato va sempre di minuendo quando si respirò la medesima aria (§. 841,3.°) ciò avviene per avere le respirazioni anteriori talmente caricato di quest'acido l' aria che penetra nei polmoni, da non poter più essa prenderne che una quantità men considerabile. Osservò tuttavia Treviranò (2) che, quando faceva assorbire l' acido carbonico espirato dalla potassa caustica, la espirazione susseguente di questo gas non diveniva per ciò più abbondante. Uopo è dunque alla causa testè indicata si aggiunga eziandio la circostanza che la respirazione prolungata di un' aria, la quale non corrisponde punto ai bisogni dell' organismo, scema l' attività vitale degli organi respiratorii e quindi la loro secrezione gazosa. Ora è possibile che alla stessa causa si riferisca pure la diminuzione della traspirazione osservata negli animali cui privavansi ad un tempo di nutrimento.

Del resto, altri organi secretori operano egualmente con minor energia qualche tempo dopo aver raddoppiato di azione sotto la influenza di una causa vitale qualunque. Infatti, Mitscherlich (3) riscontrò che la secrezione salivale è meno abbondante alla fine del pasto che nel principio, e che essa scema tanto più quanto maggiormente alla lunga mangiasi; non era dessa che di 13 in 15 grani per minuto allorquando il pasto durava 20 in 30 minuti, mentre quando la durata di questo non oltrepassava 10 in 12 minuti, ascendeva fin ai 33 grani per minuto.

7.° L' adempimento delle sue funzioni è per ogni organo una condizione di sua nutrizione e del suo mantenimento (§. 477,2.°). La sua massa

(1) *Loc. cit.*, *p.* 637.

(2) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. IV*, *p.* 30.

(3) *Rust*, *Magazin fuer die gesammte Heilkunde*, *t. XXXVIII*, *p.* 498.

aumenta e scema insieme colla sua attività vitale. Ecco quanto vediamo in ispecialità negli organi del movimento; le braccia sono meglio nutrite nei panattieri e nei maestri di scherma, le spalle nei facchini, i polpacci nei danzatori; i muscoli perdono del proprio volome quando rimangono alla lunga senza agire, per esempio, nelle fratture, e qualora un membro divenne incapace di muoversi per qualsivoglia circostanza, come una ferita all' articolazione, l' anchilosi, o rottura di un tendine, esso cade in atrofia. Lo scheletro stesso si risente di tale inerzia, e gli ossi assottigliati dei deliquenti attestano la lentezza del corso della giustizia. Osservò Vetter (1) che un ostacolo permanente alla uscita del sangue fuori dei ventricoli apportava la ipertrofia del cuore, atteso gli sforzi che l' organo eseguisce per trionfare dell' ostacolo; quindi tale ipertrofia si osserva specialmente nelle malattie che producono forte dispnea e che durano molto tempo (2). Non è neppur cosa rara trovare il cuore più grosso del solito negli uomini che corsero molto, o patirono frequenti emozioni morali. I vasi sui quali applicasi una legatura si atrofizzano. Nei polifagi non solo lo stomaco s'ingrandisce, ma inoltre acquista pareti più dense e più muscolose. Assicura Baillie che la tonaca muscolosa della uretra si sviluppa maggiormente negli uomini colti da ristringimento organico del canale o da scirro della prostata. Fin l' attività non materiale degli organi della sensibilità influisce sopra la loro nutrizione e sopra le secrezioni da essi somministrate; nella paralisi del nervo ottico, l' umore delle camere dell'occhio è spesso separato in sì poca quantità che la cornea trasparente si avvizzisce sopra sè stessa, e quando lo stato anormale delle parti periferiche impedisce alla luce di giungere fin alla retina, scorgesi di frequente sopraggiungere un'atrofia o del globo oculare tutto intiero, o del nervo ottico; per tal guisa il nervo ottico degli uccelli di cui Magendie (3) aveva resa la cornea opaca, era già dimagrato e degenerato in capo a tre o quattro settimane.

C. *Influenza dell' attività plastica.*

§. 846. I. 1.° Vedemmo che ogni formazione, nella vita, accade indipendentemente dalle altre (§. 478, 5.°), atteso che essa è data dall' idea stessa dell' organismo tendente a realizzarsi (§. 474). Può altresì mantenersi o modificarsi con certa indipendenza, senza essere determinata dallo

(1) *Aphorismen aus der pathologischen Anatomie*, p. 100.
(2) *Laennec*, *Trattato dell' ascoltazione mediata*, t. III, p. 376.
(3) *Giornale di fisiologia*, t. III, p. 376.

stato di altre formazioni o senza influire sopra questo stato. Per tal guisa osserviamo di frequente certa secrezione di straordinaria abbondanza, per esempio, ciò che dicesi salivazione spontanea, senza che verun cambiamento in altre secrezioni abbia preceduto o seguito. Medesimamente il membro essenziale di un sistema può svanire senza che la nutrizione delle parti subordinate comporti modificazioni; Cooper, verbigrazia, vide, in un caso di atrofia del testicolo, la vescichetta seminale corrispondente serbare le stesse dimensioni di quella del lato opposto. Ma la unità, che non è men essenziale alla vita della diversità, e che si manifesta fin dalla sua prima comparsa (§. 475) fa altresì che una formazione può essere determinata da un' altra.

2.° La condizione generale di ogni mutualità di azione, di qualunque esercizio di una influenza determinante reciproca, consiste nell' esservi differenza quanto ai tratti particolari, ma rapporto od armonia quanto ai tratti generali (§§. 240, 4.°; 242). Ecco precisamente ciò che forma la essenza della polarità; imperocchè nord e sud, positivo e negativo, esprimono le differenze speciali dello stato generale magnetico od elettrico. Ora, nell' organismo, le formazioni che operano le une sulle altre sono quelle tra le quali domina un rapporto di polarità.

3.° La variabilità incalcolabile del corso della vita fa non solo che le attività plastiche siano ora indipendenti ed ora dipendenti le une dalle altre (1.°) ma inoltre che, quando esse esercitano una influenza determinante mutua, operano ora di concerto ed ora alla maniera di forze antagonistiche. Ne abbiamo già avuta la prova (§. 521) nei rapporti di polarità esistenti tra le glandole mammarie e la matrice, nella loro qualità di organi nutrienti esterno ed interno dell' individuo procreato; vedemmo egualmente che la formazione sta in ragione diretta (§. 845, 1.°) od inversa (§. 845 2.°; 3.°) dell' attività vitale.

4.° Negli effetti dell' uno e dell' altro genere, scorgesi una tendenza all' armonia per compensazione (§. 844, 2.°). Allorquando evvi concerto, la ineguaglianza di due formazioni trovasi così cancellata; ma l' antagonismo fa cessare la ineguaglianza che l' accrescimento o la diminuzione di una formazione produce nell' insieme della vita. Mediante l' antagonismo delle formazioni adunque si manifesta la tendenza dell'organismo a ristabilire l' equilibrio alterato dalla malattia, o ciò che dicesi la forza medicatrice della natura, attesochè l' accrescimento di un' attività plastica determina la crisi ora riducendo un'altra attività che porta pregiudizio all'organismo (derivazione), ora ristabilendo un' altra attività che era soppressa e liberando la economia di una sostanza che trovavasi rattenuta nel suo

interno. La secrezione, qual formazione di prodotto mobile, compiesi e varia con maggior rapidità della nutrizione, la quale è una formazione di prodotti fissi; quindi è dessa la via che assumono di preferenza le crisi. Però sotto tale aspetto, il primo ordine appartiene alle secrezioni più abbondanti, vale dire, a quelle dei reni, dell' intestino e massime della pelle; giacchè la pelle nella sua qualità di organo limitatore esterno generale, è quello che fa più antagonismo a tutti gli organi interni, sullo stato della vita dei quali essa esercita una influenza eguale a quella che essa riceve da parte loro. Ma, d' altro lato, l' antagonismo può determinare considerabili disordini nell' organismo, allorquando la nuova attività vitale posta in azione porta il disordine in un'altra, o che la soppressione subitanea di una elevi l' altra ad uno stato anormale di esaltazione.

5.° Il mutuo rapporto delle attività vitali diverse non è fissato al grado che una formazione non possa mai essere consensuale od antagonista che a questa o quell' altra. Tutte all' opposto, giusta le circostanze, possono agire di concerto, od in direzione inversa le une dalle altre, giacchè ciascuna, sebbene differente dalle altre, possede tuttavia dell' affinità con esse sotto certo aspetto, di maniera che fra tutte esse esiste un vero rapporto di polarità. Non si tratta adunque per noi che di ben valutare i fenomeni di simpatia e di antagonismo in ogni determinato caso, e di riconoscere qual è la relazione che esercita realmente un' influenza determinante. Sventuratamente manchiamo spesso per ciò dei dati necessari, e massime delle nozioni indispensabili sulle proporzioni dei principii costituenti che entrano nei diversi tessuti; la stessa secrezione può prendere questa o quella qualità che ci è per anco ignota, secondo che essa è determinata da questa o quella condizione della formazione organica. Può spesso eziandio esservi per noi maggior interesse nello studiare la intensità della formazione e la massa del prodotto che la qualità dell' organo produttore e della sostanza alla quale esso dà origine; così, ad esempio, se, come lo dice Lanoix (1), il taglio dei capelli durante la convalescenza del tifo apporta spesso la morte subitanea, quest' effetto sembra provenire dall' abbisognare in simil caso che la eliminazione delle sostanze morbose accada liberamente per tutte le vie, anche per quella dei capelli, senza di che la vita trovasi posta in pericolo; medesimamente, d' altro lato, certe malattie del polmone scemano sotto la influenza dell' aumento di secrezione, qualunque siasi l' organo pel quale quest' ultima si effettui.

Ora che abbiamo la conscienza delle lagune esistenti nel nostro

(1) *Memorie della Società medica di emulazione, t. I, p. 1.*

sapere, ma ad un tempo la convinzione della esattezza del principio in generale, procuriamo di presentare sotto alcuni punti di vista generali i più conosciuti tra i fatti che sono relativi alla simpatia ed all'antagonismo. Approfitteremo perciò specialmente del lavoro di Heusinger (1).

II. Le diverse secrezioni di un solo e stesso organo sono frequentemente in antagonismo le une colle altre. Ne abbiamo prova nei fatti raccolti riguardo alla pelle. Abernethy (2) trovò che la esalazione del gas aumentava quando la circolazione acquistava un moderato grado di acceleramento, e diminuiva, all' opposto, quando il movimento del corpo rendeva la traspirazione acquosa più abbondante. Pari osservazione fu praticata da Collard de Martigny (3). Quest' ultimo esperimentatore dice eziandio vedersi predominare nel gas cutaneo ora l' acido carbonico, ora l' azoto, e che quando la pelle del viso è resa rilucentissima da copiosa secrezione sebacea, essa suda generalmente meno. Sembra pure esservi spesso antagonismo tra le secrezioni di muco, di sierosità, di gas nella membrana mucosa. Dietro tutto questo, non devesi già considerare soltanto l' attività plastica in generale di un organo, bisogna altresì aver riguardo alla direzione speciale di quest' attività.

III. Parti similari stanno in antagonismo le une colle altre riguardo alla loro situazione ed alla loro direzione. Gli organi pari si sviluppano in egual maniera per simpatia (§. 459, 6.°); ma accade altresì frequentemente tra essi un rapporto di antagonismo; scorgesi in molti casi in cui una delle mani porta un dito soprannumerario, quella del lato opposto averne uno di meno (4); se manchi uno dei reni, o s' è desso troppo piccolo, l' altro presenta un volume considerabile (5); se la respirazione non può effettuarsi in uno dei polmoni, essa raddoppia di attività nell'altro (6); dopo la estirpazione di una parotide o di un testicolo, si trovò l' organo corrispondente del lato opposto aumentato di volume; allorquando uno dei talami ottici si è reso atrofico in conseguenza della perdita di un occhio, l' altro diviene spesso più grosso che nello stato normale, e la forza visuale dell'occhio sano sembra aumentare (7). La simpatia della parotide colle altre glandole salivali, si mostrò nel caso osservato

(1) *Zeitschrift fuer die organische Physik*, t. I, p. 33.
(2) *Chirurgische und physiologische Versuche*, p. 112.
(3) *Giornale di Magendie*, t. X, p. 166.
(4) *Meckel*, *Handbuch der pathologischen Anatomie*, t. II, p. 38.
(5) *Andral*, *Saggio d' anatomia patologica*, t. II, p. 621.
(6) *Ivi*, p. 515.
(7) *Meckel*, *Handbuch der pathologischen Anatomie*, t. II, p. 320.

da Mitscherlich (1), ove il canale dello Stenone era obbliterato, ed ove la glandola comunicava coll' esterno della guancia mediante un' apertura fistolosa; allorquando l' individuo mangiava o beveva, la sua saliva colava in maggior quantità per la fistola, sebbene la parotide non comunicava più colla membrana mucosa della bocca. La secrezione del pigmento cammina ordinariamente in modo concordante, nell' occhio, nella pelle e nei peli; sopra i Negri queste parti sono sempre egualmente nere; nelle persone bionde o rosse, che, per la maggior parte, hanno gli occhi azzurri, la pelle risulta bianchissima, ma il pigmento vi si riunisce spesso in ammassi sparsi, che costituiscono le loro macchie di rossore; nell' uomo e negli animali che non hanno pigmento oculare, sicchè l' interno del loro occhio sembra rosso a motivo del sangue che traluce attraverso la coroide, la pelle presenta un color bianco particolare, variegato di rossastro, ed i capelli hanno color bianco giallastro; l'ardore stesso del sole non cagiona macchie di rossore in quegli Albini, ma soltanto una infiammazione risipelatosa, e sebbene la mancanza della facoltà di produrre verun pigmento debba far presumere un particolar modo di composizione chimica, pure Sachs non potè scoprire nulla di speciale, riguardo al carbonio, tanto nelle altre secrezioni, come nel sangue. D' altronde, nei mammiferi, la pelle ha lo stesso colore dei peli, mentre che, negli uccelli, essa è scolorata nelle parti coperte da penne.

Un antagonismo di secrezioni sierose si annuncia mediante il frequente cambiamento di sede che comportano gli spandimenti di sierosità. Così, ad esempio, vedesi l'edema svanire e manifestarsi l' idrotorace.

VI. Le diverse parti di un apparato organico si comportano come poli gli uni riguardo agli altri.

Siffatto rapporto di polarità esiste dapprima fra una glandola ed il suo condotto escretore, o l' orificio di quest' ultimo, o finalmente la membrana mucosa alla quale esso termina; la glandola ed il suocanale escretore non fanno che un oggetto; allorquando la evacuazione è molto abbondante, la secrezione lo diviene egualmente. Per tal guisa gli alimenti e le bevande introdotti nella bocca stimolano la secrezione salivale. Vide Desault (2) due oncie di saliva fluire, per una fistola, nel corso di un pasto della durata di dieci minuti, e tale effetto non dipende mica dal movimento muscolare, imperocchè Mitscherlich (3) osservò che la lettura a bassa

(1) *Rust*, *Magazin fuer die gesammte Heilkunde*, *t.* XXX*VIII*, *p.* 498.
(2) *Magendie*, *Saggio elementare*, *t. II*, *p.* 52.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 499, 503.

voce, continuata per un' ora, non faceva fluire più di cinque in otto grani di saliva per la fistola, mentre che la quantità di questo liquido ascendeva ad 80 oppur 90 grani quando l' individuo pigliava del tè, e da una alle due oncie durante un pasto; quando l' orificio della fistola era otturato, dacchè l' uomo ponevasi a mangiare, risentiva nella parotide certa sensazione di ardore, la quale non tardava a degenerare in dolor violente (1). Osservossi egualmente un aumento della secrezione salivale quando la bocca era infiammata. Dacchè Leuret e Lassaigne ponevano aceto allungato con acqua a contatto dell' orificio del condotto biliare (2) vedevano fluire per alcuni minuti la bile. Questo liquido affluisce egualmente in maggior copia nel duodeno durante il lavoro della digestione. Trovò Schultz (3), nelle vescichette biliari del bue, dodici in sedici oncie di bile concentrata quando gli animali erano a digiuno, mentre che dopo il compimento della digestione stomacale, essa non conteneva che due in quattro oncie di una bile liquida; i cani gliene offersero due in cinque dramme nel primo caso, ed una dramma e mezza soltanto nel secondo; i porci, dieci dramme nel primo, quattro nel secondo. La infiammazione del duodeno aumenta altresì la secrezione della bile.

Vedemmo che, nel caso osservato da Mischerlich, la simpatia si manifestava in onta dell' obliterazione del canale di Stenone. La si osserva egualmente, nello stato normale, laddove non evvi connessione immediata fra la glandola ed il suo condotto escretore. La secrezione lagrimale è accresciuta non solo dal fumo posto a contatto colla congiuntiva, ma inoltre dall'ammoniaca introdotta nella cavità nasale, ed anche del rafano nella faringe. Le ovaie sono unite mediante legami di simpatia non solo colle trombe (§. 291), ma eziandio colla matrice e colla vagina. Lo stomaco simpatizza non solo colla membrana mucosa della cavità orale, la qual cosa fa sì che si separi maggior quantità di muco sulla lingua allorquando la digestione va ad essere alterata, ma inoltre col sistema delle glandole salivali; nella infiammazione dello stomaco, la secrezione della saliva e quella del succo gastrico sono sospese; evvi, all' opposto, accrescimento della secrezione salivale nel vomito, nella soda, nei crampi dello stomaco, nello scirro di questo viscere e nelle affezioni verminose. Prova poi che le connessioni meccaniche non sono mica qui la causa determinante, l'aver osservato Gairdner (4) in un caso nel quale l'esofago era stato tagliato per

(1) *Ivi*, *p.* 495.

(2) *Ricerche fisiologiche e chimiche sulla digestione*, *p.* 141.

(3) *De alimentarum concoctione*, *p.* 68.

(4) *Gerson*, *Magazin der auslaendichen Literatur*, *t. I*, *p.* 142.

traverso, fluire cinque in otto oncie di saliva nella bocca, ogni volta che injettavasi brodo nello stomaco (1).

Analoghi fenomeni avvengono riguardo alla nutrizione. L'atrofia del nervo ottico che è la conseguenza della perdita delle funzioni visuali di un occhio, si estende fin allo strato ottico, e quella che parte dal cervello si propaga di vicinanza in vicinanza nella direzione inversa. La ipertrofia del fegato è spesso accompagnata dall'accrescimento del volume della milza; ma talvolta pure quest'ultimo organo trovasi allora nello stato di atrofia (2).

Pari antagonismo si osserva nelle secrezioni del canale digerente, sicchè l'ammissione degli alimenti nello stomaco e la secrezione del succo gastrico che n' è la conseguenza, arrestano la secrezione del succo intestinale in un punto del tubo intestinale attualmente occupato ad adempiere le sue funzioni ed altera per tal guisa la digestione (3).

V. Le parti che appartengono alla stessa classe si sviluppano ordinariamente in maniera simpatica; evvi però antagonismo fra esse relativamente allo sviluppo, dacchè le cose si allontanano dallo stato normale. Il maggior numero dei monopodi presentano vertebre e coste soprannumerarie, in antagonismo colla formazione incompiuta degli ossi della estremità inferiore. Allorquando non esiste epiglotta, le cartilagini aritenoidi ne fanno le veci, tanto colle loro dimensioni più considerabili, quanto colla loro situazione, di maniera che la disposizione delle parti diventa analoga a quella che riscontrasi negli uccelli e nei rettili (4). Avvi spesso simpatia fra i tessuti stratificati; i capelli ed i denti si avvizziscono simultaneamente colla età, si riproducono talvolta ad un tempo nei vecchi, e mancano insieme nel principio della vita (5). Di frequente pure sono essi in antagonismo gli uni cogli altri; non iscorgonsi peli nella palma delle mani, ned alla pianta dei piedi, ove la epidermide è più sviluppata; il giovane elefante ha peli, cui perde quando acquista la sua epidermide callosa; i peli sparsi alla superficie del guscio molle di alcuni giovani crostacei e gasteropodi, cade, allorquando i sali calcarei cominciano a deporsi nel tessuto di questo involucro esterno del corpo (6).

VI. Per quello spettasi alle secrezioni acquose,

(1) *Mayo*, *Outlines of human physiology*, *p.* 110.

(2) *Giornale di Magendie*, *t. II*, *p.* 302.

(3) *Schultz*, *De alimentorum concoctione*, *p.* 88.

(4) *Meckel*, *Handbuch der pathologischen Anatomie*, *t. I. p.* 483.

(5) *Ivi*, *p.* 411.

(6) *Heusinger*, *Untersuchungen ueber die anomale Kohlen-und Pigmentbildung in dem menschlichen Koerper*, *p.* 28.

1.° La pelle ed i polmoni hanno di comune insieme di produrne; ma sono egualmente in antagonismo sotto quest'aspetto, attesochè la pelle, che è più esterna quando la si confronti coi polmoni, ha usi più meccanici, serve meno alla plasticità e maggiormente alla sensibilità, si comporta meno come organo d'ingestione che qual organo eliminatorio, ed esala men gas ma più acqua. L'attività della pelle è più indipendente dal calore che quella dei polmoni, i quali risentono meno la influenza immediata della temperatura esterna, d'onde avviene che la soppressione delle funzioni di quest'organo per effetto del freddamento è molto soggetto a far nascere sintomi infiammatorii nei polmoni. La membrana mucosa della cavità nasale e per essa la congiuntiva, fanno, per così dire, corpo coi polmoni; d'onde avviene che la soppressione subitanea della traspirazione cutanea, per esempio, in conseguenza di un colpo di aria, apporti di frequente la corizza e la ottalmia catarrale, il cui principal mezzo curativo consiste nelle cure usate a ristabilire le funzioni degli integumenti comuni. Gli uomini e gli animali originarii di un paese caldo sono molto soggetti alla tisi polmonare quando si trasportano in un clima freddo, locchè accade egualmente in quelli nei quali sopprimonsi alcune eruzioni cutanee; ma i tisici trovano in generale alleviamento sotto un cielo più clemente. Vide Berthold un caso in cui la soppressione del sudor ai piedi fu seguito da fetor dell'alito, che disparve dopo il ristabilimento del sudore.

7.° La pelle ed i reni separano acqua, ma la prima la esala sotto forma di vapore, mescolata con alcuni gas, e sotto la dipendenza del mezzo esterno, mentre quella di cui i reni procurano la eliminazione è liquida, carica di molte sostanze solide, ed in proporzione più determinata dallo stato particolare dell'organismo. Negli animali, il volume dei reni è, generalmente parlando, in ragione inversa dell'abbondanza della traspirazione cutanea (1); quest'ultima predomina nella media età, e la secrezione orinaria, all'opposto, nei bambini e nei vecchi; la prima predomina nell'aria secca e calda, la seconda nell'atmosfera fredda ed umida (§§. 619, 5.°; 839. 6.°); giacchè qui la proporzione della orina è di 3 : 1, mentre che là essa è di 1 : 3; si rinvengono più malattie degli organi orinarii nelle contrade fredde ed umide, invece che sonvi più malattie cutanee e niun calcolo (*) orinario nelle regioni intertropicali; i cavalli e le pecore dei paesi umidi sono molto soggetti al diabete; la

(1) *Tiedemann*, *Zoologia*, *t. II*, *p.* 541.

(*) *Quest'asserzione è falsa*; *i calcoli orinarii non sono rari nelle contrade tropicali.*

secrezione orinaria riesce meno abbondante durante il sudore, e diviene rara ed anche si sopprime affatto nelle vicinanze di una crisi mediante i sudori; l'orina acquista talvolta un odor disaggradevole dopo la soppressione del sudore ai piedi; allorquando la secrezione orinaria scema nei neonati e nei vecchi, so praggiungono spesso eruzioni od ulceri alla pelle, e tutti gli esantemi cro nici, qualunque essi siano, scemano o spariscono allorquando la orina fluisce in più grande abbondanza. Osservò Santorio che le persone le quali evacuano una quantità di orina superiore a quella delle bevande che assumano, traspirano poco; infatti, nel diabete, la pelle è secca, raggrinzata, squamosa, ed allora giova spesso usare i diaforetici.

8.° La pelle e gli organi digestivi somministrano una secrezione acquosa la quale, negli integumenti, si mescola colla secrezione sebacea e giunge immediatamente all' esterno, mentre che, nel canale alimentare, essa si esala nell' interno, unita con del muco, e serve all' assimilazione. Il consenso fra i due organi si manifesta specialmente nelle relazioni specifiche degli esantemi con questa o quella parte dell' apparato digestivo; la faringe è maltrattata nella scarlattina, lo stomaco nella risipola, la membrana mucosa intestinale nel vajuolo, come trovasi l' intestino rosso se la pelle fu sede di estesissima abbruciatura. Durante le prime ore che tengono dietro al pasto, allorquando lo stomaco, riempito specialmente di cibi difficili a digerirsi, somministra una secrezione abbondante, la traspirazione è ordinariamente diminuita (1), locchè però non avviene in modo costante (2). Collard de Martigny (3) assicura che la secrezione gazosa stessa della pelle scema durante questo periodo, che le accade di fre quente di cessare affatto dopo un pasto copioso, e che essa non raggiunge il suo massimo altro che quando non si mangiò nulla da 12 in 15 ore. La digestione ha maggior energia in inverno, quando il freddo scema la traspirazione cutanea; un bagno preso durante la digestione l' altera, ma un bagno tiepido fa cessare il vomito spasmodico. La traspirazione cutanea si ferma od aumenta subito dopo preso una bevanda freddissima o caldissima. Allorquando Seguin erasi procurata un indigestione (4) che diminuiva la sua traspirazione, soffriva dopo alcuni giorni una grande evacuazione alvina, che riconduceva il peso del suo corpo alle proporzioni normali. Medesimamente, la diarea accade dopo la soppressione della

(1) *Haller*, *Element. physiolog.*, *t. V*, *p.* 73.
(2) *Reil*, *Archiv*, *t. VII*, *p.* 371. — *Legallois*, *Opere*, *t. I*, *p.* 318.
(3) *Giornale di Magendie*, *t. X*, *p.* 166.
(4) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. III*, *p.* 603.

perspirazione cutanea, ed in seguito alle malattie della pelle tramandansi spesso per l'ano delle masse di mucosità. Così pure, sono necessarie evacuazioni alvine più copiose, durante la convalescenza di tutti gli esantemi, per consolidare la guarigione. La diarrea scema la traspirazione, ed il sudore fa cessare la diarrea, anzi determina la stitichezza, se dessa duri alla lunga.

9.° Infine la traspirazione cutanea è spesso in antagonismo colla secrezione sierosa del tessuto cellulare e delle vescichette sierose, atteso che la prima costituisce una deposizione puramente eliminatoria, mentre l'altra all'opposto n'è una puramente interna. La soppressione della traspirazione mediante il freddo umido, per esempio, durante la desquamazione e la convalescenza della scarlatina, cagiona l'anasarca; la idropisia va accompagnata da ostinata secchezza della pelle, e può cedere al riordinamento della traspirazione.

10.° I reni ed i polmoni si rassomigliano sotto l'aspetto della secrezione acquosa, come riguardo alla loro vicinanza al diaframma, alla loro dupplicità, finalmente alla riunione dei rami con un tronco impari situato sulla linea mediana; ma i reni inviano il loro prodotto all'ingiù, e sono in rapporto con organi di pura ejezione, mentre che i polmoni si recano all'insù, e fissano il loro tronco all'organo d'ingestione; così pure i primi somministrano una secrezione liquida, carica di sostanze grossolane, terrose specialmente, acidificate ed azotate, invece che la secrezione dei polmoni è acquosa ed impregnata di sostanze più volatili, specialmente di acido carbonico. I reni sono più voluminosi, paragonati al corpo, negli animali acquatici che negli animali i quali vivono esclusivamente nell'aria; tra i mammiferi, presso gli anfibi ed i cetacei; tra gli uccelli, nelle gralle e nei palmipedi. Accade spesso, quando i polmoni sono in suppurazione, che rinvengansi i reni più sviluppati del consueto (1), e la pellicola grassa che scorgesi allora sull'orina, annuncia che, in questa malattia, essi separano maggiormente carbonio affine di sopplire i polmoni. Suole altresì la orina essere torbida e fetida nella cianopatia. Assicura Coindet che i malati colti dal diabete zuccheroso espirano men carbonio e più azoto; ora la orina contiene un eccesso del primo di questi due principii, mentre che l'altro vi manca; e siccome la espirazione del gas acido carbonico scema ovunque durante la notte, così a quest'epoca del giorno l'orina risulta più carica di zucchero. Accade, d'altronde, frequentemente che i polmoni dei diabetici siano riempiti di tubercoli colti da flemmasia od in suppurazione. La peripneumonia si giudica spesso mediante orine sedimentose, e

(1) *Meckel, Handbuch der pathologischen Anatomie, t. I, p.* 613.

la emottisi col piscio sanguigno. La scarsa secrezione di orina cagiona l' asma, in molti vecchi, o comunica l' odor orinoso all'alito, come osservò Berthold.

11.° L' orina, secrezione escrementizia e carica di azoto, fa antagonismo alla secrezione acquosa del tubo intestinale, che è destinata all' assimilazione ed al riassorbimento. Diviene essa più abbondante nella stitichezza, e più rara nella diarrea. La sua soppressione determina talvolta la manifestazione di una diarrea sierosa.

12.° Fa dessa egualmente antagonismo alla secrezione sierosa, tanto interstiziale che vascolare. La idropisia succede di frequente alla diminuzione della secrezione orinaria; è dessa sempre accompagnata da escrezione poco abbondante di orina, ed uno dei mezzi più sicuri di vincerla consiste nell'attivare la secrezione di quest'ultimo liquido. Vide Galvani (1) la legatura degli ureteri, negli uccelli, ad essere seguita da un deposito di materia calcarea sopra alcune membrane sierose.

VII. Fra le secrezioni cariche di carbonio,

13.° Quelle dei polmoni e del fegato sono opposte l' una all' altra per un antagonismo di polarità, atteso che l' organo polmonare espelle il carbonio sotto forma inorganica, allo stato di gas ed immediatamente, mentre che il fegato lo depone negli organi digerenti sotto forma concreta, allo stato di combinazione organica e qual mezzo di assimilazione. Troviamo gli organi aerei e gli organi biliari consensualmente più sviluppati negli uccelli che nei mammiferi. Però il fegato è altresì più voluminoso, in proporzione, presso gli uccelli acquatici, le foche ed i cetacei, che negli animali aerei di queste due classi. In generale, d' altronde, più scendesi la scala animale, più la secrezione biliare diviene predominante, e maggiormente la respirazione perde di sua importanza (2); affatto come vediamo nell' uomo, il fegato essere in ragione inversa dei polmoni in ogni età della vita fin dallo stato embrionario (§§. 339, 8.°; 532, 535, 550, 2.°, 8.°; 555, 4.°; 556, 1.°; 584, 1.°; 587, 8.°). Ogni qualvolta la respirazione è alterata, per esempio, nella cianopatia, il fegato possede maggiore sviluppo; risulta spesso, nei tisici, molto grosso e carico di grasso, come la si rinviene negli uccelli acquatici; acquista egualmente maggior volume nelle contrade paludose, ove si espira men gas carbonico e le malattie di quest'organo, come pure le febbri intermittenti, vedonsi più di frequente in queste regioni, mentre i tubercoli polmonari vi sono più rari.

(1) *Tiedemann*, *Zoologia*, *t. II*, *p.* 553.

(2) *Tiedemann e Gmelin*, *Ricerche esperimentali sulla digestione*, *t. II*, *p.* 60.

14.° Il carbonio combinato coll'ossigeno, cui espirasi, fa antagonismo al carbonio combinato coll' idrogeno, che si depone nell' organismo sotto forma di grasso. Allorquando la respirazione acquista maggior energia, si produce men grasso. Gli animali che vivono nell' acqua o nelle maremme sono più grassi degli altri che se ne stanno all' aria libera o sulle montagne. La donna possede maggior pinguedine dell' uomo, ed il bambino più del giovane.

15.° L' acido carbonico volatilizzato nella respirazione fa antagonismo al carbonio fissato nel pigmento. Allorquando la quantità espirata di acido carbonico risulta men considerabile, come nelle contrade calde e maremmane, o nelle persone colte da tubercoli polmonari, la pelle ha un color più carico, e vedonsi di frequente alcune macchie epatiche od anche la itterizia.

16.° La bile rinchiude, come il grasso, del carbonio in eccesso; ma essa è escrementizia, ha una composizione chimica più complessa, ed è predisposta a prendere il carattere resinoso. Osservasi ordinariamente una formazione eccessiva di grasso in diverse malattie del fegato, massime nella sua suppurazione e nelle altre sue disorganizzazioni; le persone che separano molta bile sono ordinariamente magre, e le diarree biliose fanno dimagrire prestamente; la secrezione della bile è in generale copiosa nel marasmo, locchè induce più gagliardo appetito; finalmente, allorquando lo stesso fegato è grassissimo, la bile risulta più acquosa.

17.° Fa la bile egualmente antagonismo al pigmento cutaneo. La pelle ha quasi sempre color brunastro nelle persone la cui secrezione biliare mostrasi abbondante. Le macchie epatiche annunciano una malattia dell' organo di cui esse portano il nome. Allorquando la produzione e lo scolo della bile avvengono in troppa copia, o comportano qualche disordine, scorgesi sopraggiungere la itterizia, e Lorry narra osservazioni d' uomini la cui pelle era alternativamente gialla e bianca, secondo che essi erano a digiuno od avevano preso nutrimento. Nelle malattie profonde del fegato i tegumenti esterni passano dal giallo al verdastro od al nericcio.

18.° Il grasso prodotto entro vescichette è suscettibile di trasformarsi in altre sostanze organiche, fa antagonismo al pigmento interstiziale, deposito più carico di carbonio e che non è mica proprio alla riassimilazione. La pelle risulta più fosca nelle persone magre, più bianca in quelle che hanno della nutrizione (1); gli animali delle contrade polari sono

(1) *Soemmerring*, *Ueber die koerperliche Verschiedenheit des Negers vom Europaeer*, *p.* 48.

grassi e poco colorati; si depone talvolta, nei pesci e negli uccelli, attorno delle membrane sierose e del periostio, un pigmento, il quale, in altri animali, viene sostituito dal grasso (1); allorquando la formazione del pigmento diviene più abbondante, nella itterizia e nel melena, il malato dimagra rapidamente.

Il grasso deposto nell' interno si comporta quasi sempre in maniera consensuale collo smegma cutaneo separato alla superficie del corpo. La pelle è lucente nelle persone grasse, e grinzosa nei magri; e se le produzioni conosciute sotto il nome di *comedoni* sono più comuni in questi ultimi, tale effetto sembra procedere dall' essere la secrezione dei follicoli cutanei piuttosto albuminosa che adiposa.

19.° I tessuti cornei in generale, ed i peli in particolare, hanno molta affinità col grasso, col pigmento e collo smegma cutaneo; quindi fanno già, mediante la loro forma organica, antagonismo a siffatte secrezioni, mentre che il carattere di sostanza carbonata svanisce ad un tempo maggiormente in essi. Secondo le viste di Heusinger (2), i peli devono la loro origine a grani di pigmento, e la formazione del pigmento va considerata quale formazione pelosa arrestata (3). Si osserva come fenomeno consensuale, che spuntano spesso peli sopra macchie brune o gialle, e che gli albini hanno peli finissimi e secchi. È per effetto di antagonismo che la formazione pelosa risulta poco sviluppata nei Negri, che hanno barba rara, ed il rimanente del corpo all' incirca liscio, del pari che nelle galline dette negresse, che hanno la pelle nera, le penne sono incompiutamente sviluppate (4) e che in generale, negli uccelli, non sonvi di colorite che le parti nude del corpo, essendo scolorite tutte le altre cariche di penne. Nei mammiferi eziandio, la pelle è quasi sempre scolorata sotto lunga peluria, mentre, quando i peli sono brevi o mancano affatto, come negli elefanti e nei cetacei, essa risulta ricca di pigmento, che, nei cavalli incanutentisi, si accumula altresì nelle parti nude (5).

20.° Sebbene i peli sogliano immergere le loro radici nel grasso, se ne rinvengono però sopra punti del corpo ove non esiste grasso, come lo scroto, le palpebre, la cartilagine dell' orecchio e quella del naso, mentre che le natiche ed i polpacci, parti cotanto cariche di grasso, sono poco o

(1) *Heusinger*, *Ueber die anomale Kohlen-und Pigmentenbildung in dem menschlichen Koerper*, *p.* 21.

(2) *Loc. cit.*, *p.* 25.

(3) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. VII*, *p.* 415.

(4) *Heusinger*, *loc. cit.*, *p.* 26.

(5) *Froriep*, *Notizen*, *t. XV*, *p.* 166.

nulla vellutate. D'altronde si rinvengono produzioni simultanee di grasso e di peli in certi tumori delle ovaie; le lupie congenite sono ordinariamente coperte di peli (1), ed il corpo intiero è molto vellutato nei casi di eccessiva nutrizione (2). Per altro lato, la calvizie si osserva specialmente negli uomini grassi, ed Eble riscontrò che esisteva sempre più grasso del solito nelle regioni della pelle ove eransi staccati i peli (3).

21.° Il sangue mestruo, carico di carbonio, e lo sperma eminentemente basico, fanno antagonismo altresì alle secrezioni carbonate, massime a quella del grasso (§§. 563, I; 584, 2.°), come prodotto della tendenza alla conservazione individuale; il corpo adiposo degli insetti eziandio, in cui tutti gli organi secretorii pigliano dapprima le loro radici, sparisce all'epoca dello sviluppo degli organi della generazione. Fanno dessi egualmente antagonismo allo smegma cutaneo (§. 247, 4.°) ed al pigmento (§. 247, 3.°); infatti, prima della comparsa dei mestrui, o quando essi sospendonsi durante la gravidanza (§. 347, 3.°), o dopo la loro totale cessazione, scorgonsi le macchie di rossore a divenire più visibili, e talvolta a manifestarsene altre di gialle, brune o nere (4). Finalmente fanno antagonismo ai peli (§. 563, 11.°), che, tra gli altri, crescono con più forza durante i disordini od il cessamento del flusso mensile.

VIII. Evvi pure un rapporto di consenso o di antagonismo fra la formazione carbonata ed un' altra formazione basica, o men carbonata, o più indifferente.

22.° Un rapporto di tal genere esiste fra la bile carbonata e la orina azotata e carica di acqua. Si trovò, dopo la estirpazione dei reni, il fegato ingorgato di sangue e la bile abbondantissima. Avendo Simon legato il condotto biliare, in alcuni uccelli, rinvenne molta sostanza verde deposta nella cloaca. Osserva Coindet che, nella epatitide, la orina contiene, invece di urea, certa sostanza, la quale si rassomiglia alla materia biliare. Il fegato ed i reni sembrano essere talvolta confusi insieme negli acefali (5), locchè fa credere a Meckel (6) non essere inverisimile che i canali esistenti negli insetti, ai quali davasi altre volte il nome di condotti biliari, e che i moderni dicono orinarii, adempiono ad un tempo ambedue le funzioni.

(1) *Heusinger, loc. cit.*, *p.* 62.
(2) *Meckel, Handbuch der pathologischen Anatomie*, *t. I*, *p.* 287.
(3) *Die Lere von den Haaren in der gesammten organischen Natur*, *t. II*, *p.* 76.
(4) *Heusinger, loc. cit.*, 50.
(5) *Meckel, Handbuch der pathologischen Anatomie*, *t. I*, *p.* 183.
(6) *Archiv fuer Anatomie*, 1826, *p.* 27.

23.° Allorquando sopraggiungono malattie biliose od una infiammazione del fegato, in conseguenza di raffreddamento, massime in autunno, devesi accusarne la soppressione della escrezione di acido carbonico, e per certo altresì di quella dell' acqua.

24.° Se la idropisia è più comune negli individui colti da malattie del fegato che in altri, bisogna accagionarne principalmente, senza perciò negare la influenza delle cause meccaniche, l' antagonismo che, dopo la soppressione della formazione di sostanze carbonate, imprime maggior attività alla secrezione sierosa. È pur così egualmente comune vedere, nei casi di formazione incompiuta della bile, gli individui, massime quando sono a digiuno, vomitare senza sforzi, e come per una specie di rigurgito, molto succo gastrico insipido.

25.° Pari antagonismo si manifesta tra la formazione del grasso e la secrezione sierosa; s' è ordinaria la deposizione del grasso sulla superficie delle membrane sierose ed in particolare delle vescichette sinoviali, se ne trova meno nelle persone colte da leucoflemmazia e quello che vedesi negli idropici si rassomiglia ad un liquido giallastro, trasparente, gelatinoso.

26.° Se dimagrasi nella estate, mentre si si ingrassa nell' inverno, se le allodole, i tordi, e simili, assumono pinguedine in 24 ore con tempo nuboloso ed umido, poi dimagronsi quando l' atmosfera diviene calda e si rischiara, ciò costituiscono gli effetti del rapporto esistente tra la formazione del grasso e la traspirazione, in particolare la esalazione di acido carbonico; per tal guisa non si rinviene grasso sotto la pelle dei rospi e delle rane, perchè essa traspira ed esala acido carbonico con pari energia.

27.° Queste due funzioni della pelle sembrano essere pure interessate, riguardo alla loro relazione colla formazione del pigmento, nei fenomeni del sudar poco i Negri, del non comparire sudore sopra le macchie di rossore o le macchie epatiche, di accompagnarsi spesso la diminuzione dell' attività della pelle nelle persone attempate, da macchie grigie, gialle o brune, principalmente alle mani ed ai piedi (1).

28.° La diminuzione della secrezione orinaria, che accade per solito nella itterizia, annuncia un rapporto di antagonismo tra la formazione del pigmento e l' attività dei reni.

IX. L' antagonismo tra la formazione delle parti solide e delle parti liquide si manifesta specialmente nei rapporti fra i tessuti stratificati e la

(1) *Heusinger, loc. cit., p. 49.*

secrezione cutanea. Quest' ultima risulta cotanto abbondante nei batraci e certi pesci, che appena la pelle giunge a coprirsi di un' epidermide, e nei mammiferi, l' accrescimento dei peli è limitato dalla traspirazione troppo abbondante, favorita all' opposto dalla diminuzione di siffatta esalazione (1). Ma, in generale abbiamo osservato che la nutrizione langue quando la secrezione oltrepassa i suoi limiti normali, e che le parti ipertrofiche sono pel maggior numero molto secche.

X. Lo stomaco ed il polmone, ambidue organi della formazione del sangue, ma per guisa che uno la comincia e l' altro la termina, si attengono insieme mediante legami di consenso; risulta da ciò che la espirazione del gas acido carbonico diviene più abbondante allorquando il succo gastrico è separato in maggior copia (§. 840, 5.°) che la infiammazione si manifesta simultaneamente nei due organi, e che, nel maggior numero dei tisici, si rinvengono traccie di flemmasia e di ulcerazioni nel canal intestinale.

XI. Si scopre, nella serie animale, come lo dimostrò specialmente Heusinger (2), un antagonismo fra gli organi aerei (pelle e polmone) da un lato, e le due più grosse glandole (fegato e reni), dall' altro, sicchè ad un grado inferiore di organizzazione, e specialmente negli animali che vivono nell' acqua, la ejezione di sostanza animale accade sotto forma più combustibile, quella di bile e di orina, mentre che ad un grado superiore, e principalmente negli animali che vivono nell'aria, si effettua sotto forma più comburata, quella di vapor acquoso e di acido carbonico. Per tal guisa il fegato ed i reni predominano nei molluschi, la pelle e gli organi respiratorii negli animali articolati; il primo rapporto si osserva egualmente nei pesci e nei rettili, il secondo negli uccelli e nei mammiferi. Medesimamente, fra gli animali a sangue caldo, quelli che vivono nell'acqua, o presso di essa, hanno un fegato e reni più voluminosi, invece che la pelle ed i polmoni sono più sviluppati in quelli che vivono all' aria libera.

XII. I tessuti inferiori si depongono consensualmente attorno dei tessuti superiori; ma si rinviene pure un rapporto di antagonismo tra questi due ordini di tessuti.

29.° Il tessuto cellulare, come primo prodotto plastico, quello che presenta men caratteri speciali, fa antagonismo a tutti i tessuti particolari che circonda, e pullula quando questi svaniscono. La formazione del

(1) *Eble, Die Lehre von den Haaren in der gesammten organischen Natur, t. II, p.* 123.

(2) *Zeitschrift fuer die organische Physik, t. I, p.* 163.

tessuto cellulare raddoppia di attività quando quella dei tessuti maggiormente importanti è debole, sicchè siffatto tessuto costituisce la più gran parte della massa dei molluschi acefali. All' incontro, l' accrescimento dell'attività del tessuto cellulare, sotto la influenza di un setone fra gli altri, scema quella d' organi nobili, per esempio, del polmone. Lo stesso rapporto esiste tra la secrezione sierosa e le formazioni superiori; essa aumenta allorquando l' attività vitale si abbassa (§. 845, 3.°), e quando la nutrizione effettuasi in un organo in maniera incompiuta; per tal guisa il vuoto cagionato dall' atrofia del cervello si riempie di sierosità.

30.° Il grasso si depone attorno i muscoli, ma tanto più quanto meno sono essi attivi, e nel caso di atrofia di questi organi, si accumula esso in grandi masse tra le loro fibre, come il cuore fra gli altri ne somministra un esempio (1). I muscoli sono deboli nelle persone cariche di nutrizione. Dopo la castrazione, si vide lo scroto pieno di grasso (2) ed il vuoto lasciato dalla estirpazione della milza fu rinvenuto occupato da una massa adiposa (3). Haller cita già fatti di questo genere (4).

31.° I tessuti stratificati hanno dell' affinità coi muscoli; per tal guisa il tessuto epidermatico degli animali senza vertebre, che dà inserzione a dei muscoli, rappresenta uno scheletro cutaneo, un dermatoscheletro; così pure l' epitelio del robusto stomaco degli uccelli carnivori si addensa e diviene calloso. Parti analoghe ai peli, servono di organi di locomozione in alcuni animali inferiori; i mammiferi non hanno il pelo lungo e folto che nei punti in cui esistono muscoli cutanei, ove specialmente s' inseriscono questi muscoli; quindi non se ne scorge nell' uomo che al disopra del muscolo occipito-frontale, dei muscoli palpebrali e del pelliciaio, il resto del corpo essendo sprovveduto di muscoli succutanei e mancando egualmente di peli bene sviluppati. Il riccio ed il porco-spino, nei quali i muscoli della pelle sono vigorosissimi, hanno i loro peli convertiti in pungoli. Trovansi muscoli robusti nella criniera e nella coda del cavallo, del pari che nella coda del pavone (5).

Mancano i peli nelle regioni del corpo ove la pelle possede grande sensibilità, come lo scavo delle mani ed il glande. Crescono maggiormente allorquando il sistema nervoso è meno sviluppato; negli emicefali,

(1) *Andral*, *Compendio di anatomia patologica*, *t. II*, *p.* 287, 317.

(2) *Jansen*, *Pinguedinis animalis consideratio physiologica et patologica*, *p.* 80.

(3) *Schmidt*, *Commentatio de pathologia lienis*, *p.* 52.

(4) *Element. physiolog.*, *t. I*, *p.* 40.

(5) *Repertorio generale di anatomia e di fisiologia patologiche*, *t. VI*, *p.* 4.

non solo i capelli formano una densa corona attorno della base del cranio, come se, in mancanza di calotta, l' organismo volesse riprodurli nella stessa quantità che in istato normale, ma inoltre germogliano talvolta alcuni peli sul corpo intiero; in particolare sul dorso, sopra le anche ed i bracci (1).

32.° Il cervello si circonda di tessuto scleroso; per tal guisa la volta della dura-madre e del cranio manca, insieme cogli emisferi, negli emicefali. Ma nella guisa stessa che l' embrione ha un cervello voluminosissimo ed un cranio sottilissimo, relativamente parlando, così pure la massa del cervello, aumenta nel rachitismo, ove il tessuto degli ossi si sviluppa in maniera incompiuta e rimane molle, mentre quando quest'organo si atrofizza, come nell' idiotismo, il cranio acquista maggior grossezza. Nei carnivori, nei solipedi, nei grandi ruminanti e pachidermi, il cervello è piccolo; la massa ossea del cranio, all' opposto, grossa e fitta, mentre che, nei rosicchianti, il cranio risulta più sottile ed il cervello più voluminoso.

33.° Gli individui che portano diti soprannumerarii nelle mani o nei piedi, presentano spesso vizii di conformazione per arresto di sviluppo in organi superiori, come labbro leporino, ciclopia, spina-bifida, atresia dell' ano, e simili (2). All' opposto, negli emicefali, la faccia è grande e massiccia e gl' individui di testa mostruosa o di ventre enorme hanno le membra ridotte a semplici monconi (3).

XIII. Finalmente un rapporto di polarità si manifesta tra gli organi maggiormente lontani gli uni dagli altri, in ispecialità fra le parti che occupano le estremità superiore ed inferiore del corpo. Se la infiammazione delle parotidi provoca una flemmasia simpatica dei testicoli; se la salivazione si appalesa dopo la soppressione dei mestrui, della secrezione orinaria, del sudore ai piedi, o dopo il raffreddamento delle estremità inferiori; se la laringe si sviluppa e la barba germoglia, nell' uomo, all' epoca della pubertà; se la secrezione della congiuntiva oculare aumenta simultaneamente con quella del canale intestinale durante il lavoro della digestione; se la secrezione del succo gastrico ed intestinale scema nei flussi mucosi abbondanti delle palpebre (4); se è comune la mancanza delle capsule surrenali, o lo sviluppo straordinario dei reni e degli organi genitali negli emicefali ed acefali; se alla piccolezza del

(1) *Meckel, Handbuch der pathologischen Anatomie, t. I, p.* 196, 232.
(2) *Meckel, loc. cit., t. II, p.* 38.
(3) *Ivi, t. I, p.* 754.
(4) *Eble, Ueber den Bau und die Krankheiten der Bindehaut das Auges, p.* 51.

cervello corrisponde la maggior lunghezza della midolla spinale; se il numero delle vertebre coccigee scema quando il cranio diviene più stretto; se, finalmente, nei diversi individui e nelle differenti razze, i rapporti particolari di forma tra il cranio ed il bacino si corrispondono in generale, come dimostrò Weber, sono questi altrettanti fatti i quali non si possono spiegare che mediante la legge generale richiedente che la polarità relativa alla dimensione in lunghezza, di cui scorgonsi già gli effetti al momento della formazione primordiale (§. 459, II), conserva altresì più tardi la sua influenza, e produca allora fenomeni ora di consenso ed ora di antagonismo.

D. *Influenza della vita animale.*

§. 847. L'attività animale, che è la forma della vita diretta verso la immaterialità, verso il dinamismo puro, fa perciò stesso antagonismo all'attività plastica, la quale ha per tendenza la produzione materiale. Quindi riscontriamo fra queste due direzioni della vita, certi rapporti analoghi a quelli che esistono fra le diverse attività plastiche paragonate le une alle altre (§. 846). La vita animale si attiene intimissimamente alla vita plastica che è il suo sostegno, il suo *substratum;* esercita sopra di essa una influenza determinante, non già sempre, a dir vero, per consenso, ma spesso altresì per antagonismo. Però non è neppur cosa rara che comporti essa stessa cambiamenti, senza esercitare tale influenza.

I. 1.° Dopo la sezione dei gangli cervicali superiori, sopra cani, osservò Petit (1) che l'occhio perdeva la sua lucentezza, diveniva opaco, e riempivasi di lagrime, che la sua congiuntiva infiammavasi, e che desso poco a poco s'impiccoliva, per la diminuzione del volume dell'umor acqueo e del corpo vitreo; scemava egualmente la secrezione delle glandole del Meibomio. In un caso (2) i due occhi soffrirono in pari modo, sebbene il nervo fosse tagliato da un solo lato; ma in altri, i fenomeni furono soltanto passeggeri (3) e gli occhi ripresero, dopo alcune settimane, il loro splendore e il volume consueti.

Avendo tagliato Arnemann, sopra cani, il nervo gran simpatico, con quello del pajo vago, nel collo, riscontrò egualmente un aumento di

(1) *Storia dell' Accademia delle scienze*, 1727, p. 6-19.
(2) *Ivi*, p. 8.
(3) *Ivi*, p. 8, 10, 12.

lagrime, e l' intorbidamento della cornea trasparente (1) con infiammazione della congiuntiva ed aumento della secrezione mucosa (2). Una volta eziandio (3) avvenne alla cornea un ascesso la cui apertura indusse la procidenza della iride e la caduta del cristallino nella camera anteriore. Ma, in molti casi, specialmente allorquando l'esperimentatore aveva levato ai due nervi un lembo lungo cinque (4), sei (5) od otto (6) linee, l'occhio rientrò dopo alcuni mesi nelle sue condizioni normali.

Cruikshank (7) osservò altresì l' intorbidamento e la infiammazione dell' occhio dopo la stessa operazione.

Dupuy (8) tolse il ganglio cervicale superiore a dei cavalli; vide in seguito la congiuntiva divenir rossa, e la pupilla a contrarsi.

Secondo Mayer (9), la legatura del gran simpatico nel collo apporta l' alteramento della nutrizione dell' occhio ed una infiammazione superficiale, la quale, se legossi ad un tempo il nervo pneumo-gastrico, si estende fin nell' interno del globo oculare; ove la legatura abbracciò eziandio l'arteria carotide, una falsa membrana si estende, alla faccia anteriore della iride, sopra la pupilla, e la cornea trasparente entra più tardi in suppurazione.

Se Dupuy vide le membra, specialmente posteriori, a dimagrirsi e divenire edematose, dopo il toglimento dei gangli cervicali superiori, è possibile che tale fenomeno sia puramente accidentale.

Del resto, osservò egualmente Magendie (10) la infiammazione dell'occhio e l' oscuramento della cornea trasparente dopo la sezione del quinto pajo dei nervi cerebrali.

Allorquando il nervo ottico è da molto tempo paralizzato, trovasi l' occhio atrofico, il corpo vitreo acquoso e bruno-rossastro; i vasi della congiuntiva e della coroide sono varicosi.

2.° Le membra paralizzate ordinariamente dimagransi; questo fenomeno però non avviene sempre. In tutti i casi, non evvi che affievolimento, e non abolizione compiuta della nutrizione e della secrezione. Avendo

(1) *Versuche ueber die Regeneration an lebenden Thieren*, p. 67.
(2) *Ivi*, p. 85, 87, 89, 97.
(3) *Ivi*, p. 70.
(4) *Ivi*, p. 94.
(5) *Ivi*, p. 102.
(6) *Ivi*, p. 99.
(7) *Reil*, *Archiv*, t. *II*, p. 59, 61.
(8) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, t. *IV*, p. 105.
(9) *Graefe e Walther*, *Journal fuer Chirurgie und Augenheilkunde*, t. X.
(10) *Giornale di fisiologia esperimentale*, t. *IV*, p. 176, 302.

Monro (1) tagliato il nervo crurale di una rana, trovò, un anno dopo, che la coscia non era dimagrata; spezzato allora il femore, avvenne tuttavia un callo normale. Stannio praticando (2) la sezione dei nervi crurali sopra rane, ebbe cura di distruggere altresì la parte posteriore della midolla spinale; la nutrizione del membro non ne sofferse punto. Osservò Arnemann (3) egual cosa sopra mammiferi, e siffatti riscontri vennero poscia raffermati da Arnold (4), che dopo la sezione dei nervi rachidici di un membro, questo dimagrasi dapprima, ma che il dimagramento non si mantiene, sebbene le arterie non ricevano verun filamento dal gran simpatico. Krimer (5) vide la linfa coagulabile spandersi e formarsi una cicatrice in ferite praticate a membri di cui esse avevano divisi tutti i nervi. Nei conigli, ai quali Mayo (6) aveva tagliato il quinto pajo di nervi cerebrali, un dente incisivo, di cui egli aveva altresì spezzato la corona, non tardò a ricuperare la sua lunghezza normale.

3.° Osservò Dupuy (7), sopra cavalli a cui esso aveva legato o tagliato il pajo vago, che il foraggio rimaneva secco nello stomaco. Nei conigli, assoggettati alla stessa operazione da Brodie (8), l'avvelenamento coll'arsenico, in qualunque maniera accadesse, non aumentava più come prima, la secrezione dello stomaco e dell' intestino, ma determinava una considerabile infiammazione. . . . .

In altri casi, però, la oprazione non alterò la secrezione degli organi digerenti. Per tal guisa, trovò Blainville, in galline e piccioni, ai quali egli l' aveva fatta comportare, il gozzo pieno di un liquido rossastro e fortemente acido. Riconobbe Breschet, sopra cani, cavalli, piccioni, canarini e rondinelle, che la formazione del chimo era ritardata o ristretta, ma non soppressa (9). Riscontrarono Leuret e Lassaigne (10), nove ore dopo, la quantità ordinaria di succo gastrico nello stomaco dei cavalli. Quello dei conigli presentò a Mayer (11), dopo cinquant' ore, del chimo acidulo ed

(1) *Observations on the structure and functiones of the nervous system*, p. 83.

(2) *Medicinische Zeitung*, t. *I*, n.° 12.

(3) *Versuche ueber die Regeneration an lebenden Thiere*, p. 262, 267.

(4) *Der Kopftheil des vegetativen Nervensystems beim Menschen*, p. 157.

(5) *Physiologische Untersuchungen*, p. 169.

(6) *Outlines of human physiology*, p. 90.

(7) *Loc. cit.*, p. 108.

(8) *Meckel, Deutsches Archiv*, t. *I*, p. 428.

(9) *Archivii generali di medicina*, t. *II*, p. 491.

(10) *Ricerche fisiologiche e chimiche per servire alla storia della digestione*, p. 134.

(11) *Zeitschrift fuer Physiologie*, t. *II*, p. 73, 78.

in parte fresco; lo stesso osservatore trovò egualmente lo stomaco dei gatti e dei cani nello stato normale. Assicura Arnemann (1) che nei cani, i quali sopravvivevano alla sezione del pajo vago e del gran simpatico, si manifestava costantemente, alcuni giorni dopo la operazione, una diarrea che durava molti mesi; ora, siccome le egestioni non erano abbondantissime, questa diarrea proveniva principalmente dalla diminuzione dell'assorbimento, sebbene dovesse essa essere eziandio in parte riportata all'aumento della secrezione intestinale. . . . .

Del resto, la sezione di questi nervi determina ordinariamente nello stomaco e nei bronchi, uno stato infiammatorio, il quale si accompagna talvolta dell'accrescimento della secrezione mucosa, o dello spandimento di sierosità, come osservarono specialmente Legallois e Wilson Filippo.

4.° La secrezione delle glandole salivali diminuiva, ma non si soppr imeva dopo la legatura o la sezione dei nervi di questi organi praticata da Nuck. Tagliò Mayo (2) i nervi dei reni e legò gli ureteri di un cane; in capo ad un'ora e mezzo, trovò le pelvi renali e la porzione degli ureteri situata sopra la legatura, piene di orina. . . . .

II. Nello stato anormale del cervello e della midolla spinale,

5.° La nutrizione ora comporta un' alterazione fondata o sul consenso o sull' antagonismo, ed ora non soffre verun cambiamento. Il dimagrimento è di regola nell' idrocefalo cronico; lo si scorge più di raro nelle ferite, nella suppurazione, nel rammollimento, nell' induramento e nelle pseudomorfosi del cervello (3). Nella tisi dorsale, gli arti immagrisconsi, nel tempo stesso che la midolla spinale scema di volume. Spesso accade, allorquando la formazione del cervello è incompiuta, in particolare nella emicefalia, che trovansi piccolissimi il fegato, la milza, i reni e simili; ma quasi sempre evvi molto tessuto cellulare e grasso, e la pelle risulta sviluppatissima, del pari che i muscoli; spesso altresì il cuore e le membra hanno molto volume. Così pure, vedesi di frequente il corpo scarno in coloro che esercitano molto le proprie facoltà cerebrali, e molto nutrito negli individui di limitato intendimento. . . . .

6.° Se la pelle è secca e fredda nella commozione cerebrale, secca e calda nella encefalitide, se, quando lo stato del malato migliora, scorgesi accadere un sudor generale, od anche una eruzione cutanea, questi sono effetti dello stato generale della vita. Però presentansi eziandio alcuni casi

(1) *Versuche ueber die Regeneration an lebenden Thiere*, p. 262.
(2) *Loc. cit.*, p. 93.
(3) *Burdach*, *Vom Baue des Gehirns*, t. *III*, p. 65.

nei quali l' organo centrale della sensibilità dispiega speciale influenza. Osservò Home (1), in un uomo la cui midolla spinale era stata distrutta da un colpo d' arma da fuoco, all'altezza della sesta vertebra dorsale, che la pelle non traspirava altro che sopra della ferita, e che essa non somministrava traspirazione al disotto. Vide Roque (2), all' opposto, dopo una commozione cerebrale, i capelli incanutirsi dal lato destro, il viso dimagrarsi, e la testa del pari che il collo ed il petto coprirsi di sudore; questo, esattamente limitato dalla linea mediana del corpo, aumentava durante i pasti, e sotto lo impero delle affezioni deprimenti, ma diminuiva nel letto, allorquando il calore vi determinava certa traspirazione generale.

7.° Brodie (3) trovò che la espirazione del gas acido carbonico risulta indipendente dall' attività cerebrale. Alcuni conigli, cui esso aveva fatto perire mediante il voorara o l' acido idrocianico, diedero, con la respirazione arteficiale, altrettanto di questo gas quanto ne somministrava la respirazione di altri conigli viventi, cioè 25 in 28 pollici cubici nello spazio di mezz' ora.

8.° All' opposto, in conigli ai quali avevasi tagliata la testa, e di cui ebbesi cura di mantenere la respirazione, per ore intiere, con mezzi arteficiali, non effettuossi più veruna secrezione orinaria (4). Naveau (5) e Krimer (6) dicono altresì che questa secrezione non effettuasi più negli animali di cui si mantiene con mezzi arteficiali dopo aver distrutta la midolla allungata o la porzione cervicale della midolla spinale, mentre essa persiste dopo la sezione di quest' ultima sopra un altro punto, o dopo l'ablazione del cervello. Da ciò concludono che questa secrezione dipende dalla midolla allungata e dalla porzione cervicale della midolla spinale, sebbene sia più probabile che sia soltanto la respirazione eccitata da questi organi che eserciti una influenza diretta sulla produzione dell'orina. Gamage (7) trovò, nelle sue esperienze, che la secrezione orinaria è affatto indipendente dal cervello, e se le anomalie della midolla spinale influiscono non solo sopra la emissione, ma inoltre sulla formazione dell' orina, alcuni fatti stabiliscono eziandio che quelle dei reni reagiscono dal proprio canto sulle funzioni della midolla spinale.

(1) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. III*, *p.* 118.
(2) *Gerson*, *Magazin*, *t. VII*, *p.* 116.
(3) *Poggendorff*, *Annalen der Physik*, *t. XLVI*, *p.* 87.
(4) *Reil*, *Archiv*, *t. XII*, *p.* 39.
(5) *Esperimenta quaedam circa urinae secretionem*, *p.* 24.
(6) *Physiologische Untersuchungen*, *p.* 21-28.
(7) *Medicinisch-chirurgische Zeitung*, 1818, *t. II*, *p.* 242.

9.° Una simpatia particolare col fegato ci è svelata dai sintomi biliosi che si appalesano nelle ferite della testa, del pari che nella infiammazione e nella suppurazione del cervello determinata da cause interne (1). Devesi dar minor importanza all' accrescimento delle secrezioni salivale e lagrimale, che fu osservata talvolta nel tifo, nell' ipocondria, nella isteria, ed in altre anomalie della sensibilità.

III. Finalmente, l' attività dell' anima e specialmente lo stato del morale esercitano una notabile influenza sopra le secrezioni.

10.° Allen e Pepys rimarcarono che gli animali esalano maggior quantità di gas acido carbonico allorchè erano svegliati e ben disposti di quando gli opprimeva il sonno. Medesimamente, giusta le osservazioni di Prout (2), questa esalazione viene aumentata dalle emozioni ilarianti, mentre che la tristezza, l' inquietudine, lo sbadiglio e l' oppressione di respiro la diminuiscono.

11.° La gioja e la collera aumentano egualmente la traspirazione, cui all' opposto scemano, la tristezza, la paura, il dolore e l' ansietà (3). Gli alienati hanno quasi tutti la pelle secca, e sudano difficilmente; spesso eziandio i loro capelli sono grigi, aridi e fessi all' estremità.

12.° Le emozioni eccitanti aumentano la secrezione del pigmento, mentre quelle di un carattere opposto la diminuiscono; in quest' ultimo caso sono i capelli che perdono il loro colore. Hannosi esempii d' uomini, i quali incanutirono di repente per la morte di persone che amavano, all' annuncio di una condanna capitale, in un pericolo imminente, alla perdita della loro libertà, al rovescio delle loro speranze, o dopo grandi eccessi (4). Un uomo che temette gran tempo pei suoi giorni, cadde in sincope non appena si vide salvo; il suo colore di bruno che era, divenne bianco; però dopo due anni rimbrunì, dacchè ricuperò le proprie forze; ma i suoi capelli, che pure imbianchironsi, non cangiaronsi più (5).

13.° Vedemmo che all'epoca della frega, negli animali, diverse specie di smegma cutaneo sono separate in maggior copia, e spargono forte odore (§. 247, 4.°). Medesimamente, negli animali che hanno critte della pelle sviluppatissime (§. 821), l' attività di questi organi cresce per la

(1) *Burdach, Vom Baue des Gehirns, t. III, p. 72.*

(2) *Schweigger, Journal fuer Chemie, t. XV, p. 60, 64.*

(3) *Haller, Element. physiolog., t. VI, p. 71, 75, 77.*

(4) *Eble, Die Lehre von den Hauren in der gesammten organischen Natur, t. II, p. 315.*

(5) *Heusinger, Untersuchungen ueber die anomale Kohlen und Pigmentbildung in dem menschlichen Koerper, p. 39.*

influenza della inquietudine. Talvolta non ce ne accorgiamo che atteso certo odore particolare cui tormentandoli od irritandoli si esala, come ad esempio nelle marmotte, nei serpenti, nelle salamandre, nei cimici e simili; talvolta vedesi il liquore separato a zampillare, ed allora s' introduce nella ferita che l' animale fece al suo nimico, come nelle vipere, negli scorpioni, nelle api, nelle formiche, o servire solamente ad allontanare questo nimico, come nei rospi, negli asellucci, nei bruchi, o finalmente ha per uso d' intorbidare l' acqua e di sottrarre così l' animale stesso dalle persecuzioni, come nelle sepie e nel mollusco della porpora.

14.° La formazione del grasso viene favorita dal riposo dell' anima, dalla tranquillità morale, dalla serenità dello spirito, e diminuisce mediante le passioni forti, massime allorquando esse mancano del loro scopo. Il sonno prolungato, ed anche la imbecillità e l' idiotismo, possono renderla più abbondante.

15.° Le emozioni deprimenti, la tema, lo spavento, provocano di frequente una diarrea subitanea, tanto perchè attivano la secrezione del succo intestinale, come pel motivo che affievoliscono l' intestino e lo colpiscono di una specie di paralisi. I pensieri ed il dispiacere, determinano gli scoli mucosi, massime nelle donne, pel motivo che rilassano tutta la economia.

16.° Vide Mitscherlich (1) diverse affezioni morali, il disgusto, ed il desiderio degli alimenti, far colare la saliva in maggior copia per una fistola parotidiana. Basta vedere una vivanda appetitosa, sentirne l' odore od anche pensarvi vivacemente, perchè la saliva fluisca vieppiù nella bocca, e Magendie osservolla, in tal caso, slanciarsi da lungi sotto forma di zampillo (2). La rimembranza di sapor spiacevole produce lo stesso effetto; giacchè ove scorgiamo taluno a mordere un limone, la nostra bocca riempiesi subito di saliva. Si procurava Eberle (3) la quantità di saliva di cui abbisognava per le sue esperienze, pensando ad un acido; così, in pochi minuti, otteneva da mezza fin un oncia di siffatto liquido. La secrezione salivale è altresì più abbondante durante la collera e nelle persone che sentono bramosie veneree. Scema, all' opposto, sotto l' impero della paura e del timore, sicchè la bocca si dissecca e la parola diviene difficile. Per detto di Annesley, se fu commesso un latrocinio domestico, i giocolieri

(1) *Rust*, *Magazin fuer die gesammte Heilkunde*, *t. XXXVIII*, *p.* 497.
(2) *Compendio elementare di fisiologia*, *t. II*, *p.* 52.
(3) *Physiologie der Verdauung nach Versuchen auf natuerlichem und kuenstlichem Wege*, *p.* 30.

indiani radunano tutte le persone della casa, danno loro a masticare riso cotto, e lo fanno ad esse sputare sopra una foglia; quello masticato dal ladro non contiene saliva.

17.° Ogni qualvolta il morale fu scosso dalla tristezza, dal dolore, dalla compassione o dalla gioia, la secrezione lagrimale aumenta fin al grado di produrre la lagrimazione, locchè è preceduto da congestione verso l' occhio, da rossore della congiuntiva e da senso di tensione in queste parti. Se la tristezza aveva oppresso il petto, rinserrata la laringe, fatto battere il cuore in modo spasmodico, e resa dolente la regione epigastrica, le lagrime agiscono come una specie di crisi, che fa cessare siffatta tensione ed allevia il morale.

18.° La gioia sembra non influire sopra la secrezione biliare se non in quanto essa agisce sopra tutte le operazioni della vita; essa favorisce la digestione e vince talvolta la itterizia. La tema e lo spavento determinano talvolta l' amarezza della bocca, la nausea, i vomiti biliosi, la diarrea biliosa, la itterizia e la risipola. Gli affanni, la tristezza, il dispetto, la contrarietà scemano tutte le azioni vitali, in conseguenza pure quella del fegato, sicchè cagionano la stitichezza, la perdita dell'appetito, lo sviluppo dei gas intestinali, l' amarezza della bocca, il colorito della pelle in giallo-sporco o terriccio, l' induramento del fegato e la formazione dei calcoli biliari. La invidia, la gelosia, si annunciano parimenti mediante il colorito sbiadato o giallastro che fanno assumere alla pelle. Gli slanci della collera, all' opposto, accrescono l' attività del fegato ed aumentano la secrezione della bile; se la collera è violentissima, produce vomiti o diarrea di materia biliosa, dolori alla regione epatica, amarezza della bocca, la febbre biliosa, la itterizia, la risipola.

19.° Abbiamo già fatto conoscere, tracciando la storia della vita (§. 565, 2.°) come il morale e la immaginazione influiscano sopra l' attività plastica dei differenti organi genitali.

IV. Il movimento volontario del corpo intiero

20.° Esercita della influenza sulla quantità di acido carbonico esalato.

Treviranus rinvenne (1) negli animali senza vertebre, che quelli i quali maggiormente si muovono sono eziandio quelli che esalano più grande quantità di quest' acido, e gli altri che meno si muovono, quelli pure il di cui corpo ne somministra meno. Proviene al certo da ciò che siffatta secrezione sia, generalmente parlando ed in proporzione, più considerabile nei piccoli mammiferi ed uccelli che nei grandi.

(1) *Zeitschrift fuer die Physiologie*, t. IV, p. 29.

Riconobbe Prout (1) che la espirazione dell' acido carbonico è accresciuta, nell' uomo, dal movimento moderato, come quello del camminare, mentre che il movimento continuato fin alla stanchezza la diminuisce, ed il movimento violento la scema fin da principio, od almeno dopo averle fatto comportare un accrescimento che dura appena alcuni istanti.

Collard de Martigny (2) comprovò altresì che un forte movimento scema o sopprime affatto la secrezione gazosa della pelle.

21.° Keil, Home e Rye avevano già osservato che l' esercizio accresce la traspirazione (3). Quella della mano ascendeva a 48 grani per ora, allorquando Cruikshank aveva passeggiato lentamente per alcune ore, mentre che prima essa non oltrepassava i trenta grani. Martin traspirava sei in otto oncie all' ora, quando remigava; ma, se portava un fardello, la sua traspirazione ascendeva appena ad un' oncia durante lo stesso tratto di tempo, ed essa non giungeva a due che durante il riposo cui prendeva più tardi (4); sicchè qui egualmente uno sforzo sproporzionato sembrava porre limiti alla secrezione.

22.° La formazione del grasso è diminuita da un movimento che richiede sforzi e fatica; il riposo la favorisce, all' opposto, sicchè non è raro eziandio che alcuni condannati a morte ingrassino in prigione (5). Il bestiame s' ingrassa più facilmente in una stalla rinchiusa.

23.° L' esercizio sembra favorire la secrezione della bile, e limitare ad un tempo l' accrescimento del fegato. Quest' organo è in generale più piccolo negli uomini vivaci e molto moventisi, che in quelli conducenti genere di vita sedentario. Medesimamente pure, negli animali, il suo volume relativo, sta in ragione inversa della energia dei movimenti (6).

24.° Se la orina è separata in maggior abbondanza dalle persone sedentarie, sembra che tale effetto provenga unicamente dall'essere allora la traspirazione più debole.

(1) *Schweigger, Journal fuer Chemie, t. XV, p.* 60.

(2) *Giornale di Magendie, t. X, p.* 165.

(3) *Haller, Element. physiolog., t. V, p.* 69.

(4) *Abhandlungen der Schwedischen Academie, t. XL, p.* 198.

(5) *Haller, Element. physiolog., t. I, p.* 39.

(6) *Trevirano, Die Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens, t. I, p.* 337.

CAPITOLO II.

Della formazione dei prodotti materiali dell' organismo avuto riguardo alle loro qualità.

§. 848. Le formazioni organiche variano, nello stato normale, non solo sotto l' aspetto della quantità, ma inoltre sotto l' aspetto della qualità. La vita in generale non essendo mai simile a sè stessa, i suoi prodotti, la saliva, il succo gastrico, l' orina e simili, non hanno mai neppure la stessa costituzione. Evvi anomalia, riguardo alla qualità, quando l' alteramento che succede da un lato non è compensato da un altro alteramento altrove, in guisa da ristabilire l' equilibrio e la specie di termine medio necessario al mantenimento dell' organismo, in conseguenza allorquando un cambiamento si allontana troppo dal carattere fondamentale di una formazione, o non è compensato da un mutamento consecutivo in direzione inversa, e diviene permanente.

I. La formazione organica comporta un cambiamento di qualità,

1.° Quando la materia s' introduce con tale profusione nell' organismo da non poter essere dominata da questo, o quando, all'opposto, l'organismo ne riceve troppo poco, e che la materialità non ha bastevole potenza; oppure quando la vita è così poco energica da non isvilupparsi in maniera armonica sotto tutte le sue forme, ed in particolare da non poter compiere la formazione compiuta del sangue, o quando all' opposto la vita possede troppa attività e fa troppo grande consumazione.

2.° Quando le influenze esterne, come l' aria e la nutrizione, non sono appropriate alla natura dell' organismo, e se sostanze eterogenee, inconvenienti, entrano a contatto con quest' ultimo, o se l' attività vitale ha troppa mobilità e versatilità per poter mantenere il suo tipo.

3.° Allorquando la vita segue una sola direzione, ove una specie di sostanza o di eccitazione agì troppo spesso od in modo continuo, se una delle azioni vitali diviene preponderante sulle altre, come l' animalità sulla plasticità, la ingestione sulla secrezione, la secrezione sulla ejezione e viceversa, o che un' azione, una impressione si allontani troppo da ciò che è abituale.

4.° Qualora la eccitazione o l' attività sopraggiungente non corrisponde allo stato presente della vita, che ad esempio pigliasi nutrimento dopo essersi scaldato, dopo aver posto in emozione la vita del sangue, o se si affatichi lo spirito durante il lavoro della digestione, e simili,

5.° Parlasi di una traspirazione insensibile; ma tutto ciò che concerne la formazione è insensibile, dappoichè questo lavoro non giunge alla nostra conscienza, ed essendo puramente molecolare, non può neppur cadere sotto veruno dei nostri sensi. Le attività plastiche, ed il lato della vita animale sottratto alla nostra coscienza, sono posti, tanto per le mutazioni normali della vita, quanto pel loro mutuo concatenamento, il loro modo precedente e le impressioni anteriori, in istati diversi, avuto riguardo alla quantità ed alla qualità, la cui conoscenza non giunge mica fino a noi; quindi, quando intraprendiamo alcune azioni, o lasciamo agire sopra di noi certe influenze, le quali non sono già nocevoli per sè stesse, ma che, in conseguenza del rapporto di polarità esistente fra le diverse attività vitali, sospendono ad un tratto certa formazione in pieno esercizio, o la fanno uscire dalle sue condizioni normali, può prodursi, senza che ce ne accorgiamo, il germe di una degenerazione uguale, se le stesse attività vitali intempestive rientrino spesso in azione, o se avvengono circostanze favorevoli, si sviluppa in un' anomalia considerabile, la cui origine ne rimane sconosciuta. Per tal guisa, nella maggior parte dei casi di malattie, non conosciamo che i rami ed i frutti del lavoro morboso, e non possiamo arrischiare che congetture riguardo alle sue radici. Poco soddisfatto di simile risultato, più di un uomo, dispera del poter dell' intelligenza, cerca di risolvere l' enigma mediante ciò che puossi dire la negazione di qualunque intelligenza, ammettendo che un cattivo genio soffiò sopra un individuo o sul genere umano, che la umanità cade malata per effetto degli stravizii, o per quello dello sviluppo dello spirito o finalmente per l' una e per l' altra di queste due cause confuse in una sola, e che qualunque malattia individuale non è che la manifestazione di quella, la quale fu trasmessa in eredità dagli avoli e dagli antichi. Ma nè la superstizione ned il falso spirito non possono essere qui di verun soccorso. Vediamo talvolta, in uomini che godono di perfetta sanità, ed il cui genere di vita non presenta nulla di straordinario, succedere i più grandi deviamenti dallo stato normale delle cose, per esempio, la orina contenere dell' azzurro di Prussia (§. 868, 5.°), o tramandare lucicori fosforici (§. 868, 8.°); siccome la sanità continua a non essere sgominata, così siamo certissimi che la economia si libera da queste sostanze anormali, ma non ci è concesso dire per quali condizioni esse furono generate. Niuna cosa ne impedisce di ammettere la possibilità che alcune combinazioni particolari di attività plastiche, dipendenti da influenze che rimasero inavvertite, svilupparono cianogeno, per quindi associarlo a del potassio ed a del ferro, o svolto il fosforo dai sali, nei quali trovavasi incatenato.

Ma importa bensì contemplare tutti i fenomeni, quando anche dovemmo non vedere che da lungi la causa di un solo fra essi, e trovarci ridotti, quanto agli altri, ad immaginare per essi una causa col soccorso dell' analogia.

II. Il cambiamento di qualità della formazione organica posa o sopra uno stato generale, o sopra uno stato locale.

6.° La diatesi, o lo stato generale della vita che cagiona questo mutamento di qualità, consiste nel deviamento dal tipo della formazione, ed essa ha, non sempre, a dir vero, ma frequentemente, la sua base materiale nella costituzione del sangue. Secondo che questo o quel carattere o principio costituente del sangue predomina, puossi ammettere quattro diatesi di siffatto liquido; l' arteriosa o flogistica, prodotta dall' assimilazione energica e da intenso eccitamento, nella quale la fibrina è sviluppatissima, il cruore assai vermiglio, il sangue ricco, il suo corso potente e la sua azione vivamente stimolante; la venosa, determinata dalla insufficienza dell' eccitamento vitale e della eliminazione, che ha per caratteri un sangue nero e denso, una circolazione languente, un rinnovamento lento dei materiali, il predominio di formazioni carbonate; la sierosa dipendente da assimilazione debole o da troppo grande consumazione, si annuncia con un sangue povero, tenue, pallido, colla esuberanza delle formazioni inferiori, quali sono il tessuto cellulare e la sierosità, ed apporta dietro sè il languore o la lentezza delle manifestazioni della vita; finalmente l' albuminosa, proveniente da un' assimilazione abbondante, ma incompiuta, e che si denota mediante un sangue vermiglio, viscoso, ma povero in fibrina, e che va accompagnata dalla tendenza alle pseudomorfosi, in particolare agli esantemi ed ai parasiti.

Oltre queste quattro forme principali, hannovi eziandio altre diatesi, da cui dipendono alcune specie particolari di mutamenti relativi alla qualità dei prodotti organici (§. 867, III; 872, 14.°). Ma le produzioni locali della diatesi in generale non sono soltanto le manifestazioni od i sintomi di questa diatesi, ne costituiscono altresì, in parte, gli effetti salutari o le crisi. Effettivamente, come l' anomalia si fissa in un punto speciale, e si incorpora in un prodotto determinato, lo stato generale della vita si trova per ciò migliorato, e quindi non avvi più come prima sopraeccitamento o depressione delle attività organiche.

7.° La sorgente di tutti i cambiamenti considerabili nella qualità delle formazioni locali, ed in conseguenza il prototipo di questi cambiamenti in generale, è la infiammazione (§. 762, 7.°); giacchè possono esserne il risultato, alcune modificazioni nelle proporzioni dei materiali

costituenti (§§. 849 - 853), il cambiamento nel carattere delle secrezioni (§§. 845 - 855) e dei tessuti organici (§. 858), l'omeoplastica (§. 859), la rigenerazione (§§. 860 - 864), la degenerazione dei liquidi (§. 868) e quella dei solidi (§§. 869 - 872). Come modificazione del lavoro organico giungente a manifestarsi, la infiammazione è un esaltamento della vita del sangue in un organo, con cambiamento nella direzione dell' attività plastica. Il sangue affluisce in maggior copia verso l' organo infiammato, vi aderisce, vi perde in parte la forma discreta de' suoi globetti; il tessuto infiammato è penetrato da un liquido plastico sparso, il quale non tarda ad assumere una consistenza gelatinosa; lo è desso pure in parte da sangue stravasato, od almeno dalla porzione colorata del sangue; i vasi capillari, allorquando si esaminano colla lente, sembrano distesi dal sangue e circondati da un liquido stravasato che vi aderisce; non si possono injettare dopo la morte, come torna impossibile introdurre aria nelle cellule del tessuto, nè farne uscire il grumo con ripetuti lavacri. D' altronde non è già sempre necessaria una infiammazione compiutamente sviluppata, per imprimere una nuova direzione alla formazione, e basta spesso la semplice tendenza allo stato flemmasico.

I cambiamenti relativi alla qualità che comportano i prodotti organici, sono od omologhi, vale dire, rivestiti di un carattere conforme a quello dell' organismo (§§. 849 - 864), od eterologhi (§§. 865 - 874). Si dividono i primi in quelli che inducono la produzione di parti già esistenti (§§. 849 - 858), ed in quelli che inducono la produzione di parti novelle (§§. 859 - 864). Ma, fra i cambiamenti che avvengono in parti già esistenti, gli uni consistono nel comportare queste parti certe modificazioni nella proporzione dei loro materiali costituenti (§§. 849-853) gli altri nell' acquistare desse la costituzione ed i caratteri di altra parte (§§. 854-858).

ARTICOLO I.

Prodotti materiali omologhi dell' organismo.

I. CAMBIAMENTI OMOLOGHI IN PARTI GIÀ ESISTENTI.

A. *Modificazioni della proporzione dei materiali costituenti.*

I. VARIAZIONI DELLE PROPORZIONI DELL'ACQUA.

§. 849. La proporzione dell' acqua ai principii solidi,

I. Nelle secrezioni,

1.° Varia secondo le età. Gli umori sono più acquosi nel principio della vita, durante i progressi della quale essi vanno sempre concentrandosi (§§. 533, 9.°; 535, 6.°; 540, 1.°; 550, 5.°; 556, 2.°; 584, 1.°; 587, 7.°, 11.°; 588, 7.°). Avviene lo stesso per quelli di cui la secrezione incomincia soltanto durante il corso della vita, come ad esempio i liquidi seminali, che sono meno perfetti all'epoca della pubertà (§. 567, 3.°, 4.°). Infine questa particolarità si riproduce, ad ogni nuova gravidanza, nel latte, il quale, dapprima sieroso od acquoso (§. 349), si carica il più possibie di principii alibili all' epoca del parto, e va in seguito poco a poco attenuandosi (§. 533, 6.°, 9.°). Lassaigne (1) trovò nel latte di vacca, 0,78 di acqua alcuni giorni prima dello sgravamento, 0,79 quattro giorni dopo, 0,82 al sesto giorno, 0,89 al vigesimo, e 0,91 al trentesimo.

2.° Il contenuto delle secrezioni cambia in maniera periodica, vale dire secondo le epoche della giornata (§. 606, 5.°). Tuttavia siffatte mutazioni non sono già le stesse in tutti gli individui. Osservò Gregory, tre volte al giorno, durante tre settimane, la gravità specifica dell' orina di due uomini sani, e trovò che essa era, termine medio, in uno di 1023 nel mattino, 1026 a mezzodì, 1030 nella sera, mentre che, nell'altro, essa era di 1026 nel mattino, 1024 a mezzogiorno, e 1023 nella sera. La orina, separata durante la notte nel maggior numero delle vacche, è più acquosa, mentre che quella cui ottiensi la sera da questi animali riesce più satura.

3.° Più un liquido secretorio soggiorna alla lunga nell' organo che lo produce, o nel suo serbatoio, od alla superficie del corpo, maggiormente

(1) *Giornale di chimica medica*, t. *VIII*, p. 143.

altresì esso diviene concentrato, pel motivo che le parti acquose sono riassorbite o volatilizzate. Il succo mucoso, ad esempio, quello della cavità nasale, è dapprima scorrevolissimo, ma non tarda a convertirsi in denso muco; ecco perchè, allorquando, la vescichetta biliare è ostrutta da calcoli, vi si trova un muco denso, in certa guisa gelatinoso e condensato in masse che rassomigliansi all' albume dell' uovo (1). Pari cosa avviene allo smegma cutaneo; il cerume delle orecchie, ad esempio, è liquido, giallo pallido e di sapor dolce, al momento di sua secrezione (2); ma, poco a poco, esso si addensa, acquista il color giallo carico, ed assume sapor amaro; finisce eziandio col divenire durissimo. Allorquando l' umor lagrimale rimane alla lunga sulla superficie della congiuntiva o nel sacco lagrimale, esso si addensa e diviene insolubile (3). Trovò Mitscherlich (4) che la gravità specifica della saliva era tanto più considerabile quanto più alla lunga era stato l' individuo senza prendere nutrimento, e che in conseguenza il liquido aveva maggiormente soggiornato nella glandola. La bile, quale essa scende dal fegato, risulta scorrevole, di color giallastro chiaro e poco amara; si addensa nella vescichetta, vi acquista l' amarezza, e vi prende il color verdastro. Trovò Schultz (5) che quella cui esisteva nella vescichetta di un bue, poco dopo che quest' animale aveva preso nutrimento, e che in conseguenza vi si era testè accumulata, presentava una gravità specifica di 1026, e che richiedeva 0,0416 a 0,0625 di aceto per la saturazione del suo alcali, mentre che la bile di un bue a digiuno aveva una gravità specifica di 1030, ed esigeva 0,1250 di aceto per essere saturata. Medesimamente lo sperma e l' orina si concentrano nei loro serbatoi.

4.° Alla particolarità precedente si connette quella che la concentrazione di un liquido sta in ragione inversa della sua quantità e della frequenza di sua evacuazione. Il latte diviene acquoso quando il bambino poppa troppo, lo sperma quando la ejaculazione si ripete troppo spesso, l' orina nel diabete. Secondo Tiedemann e Gmelin (6) la gravità specifica della saliva era di 1004 in un fumatore; Mitscherlich (7) la rinvenne di 1006 in 1008 in uomo sano che non fumava, e di 1001 (8) in un caso

(1) *Voigtel*, *Handbuch der pathologischen Anatomie*, *t. III*, *p.* 87.
(2) *Haller*, *Element. physiolog.*, *t. II*, *p.* 448.
(3) *Schrege*, *Fluidorum corporis animalis chemiae nosologicae specimen*, *p.* 37.
(4) *Rust*, *Magazin fuer die gesammte Heilkunde*, *t. XXXVIII*, *p.* 507.
(5) *De alimentorum concoctione*, *p.* 69.
(6) *Ricerche sulla digestione*, *t. I*, *p.* 5.
(7) *Loc. cit.*, *p.* 506.
(8) *Ivi*, *t. XL*, *p.* 29.

di salivazione isterica, ove la quantità di questo liquido evacuata ogni giorno oltrepassava due libbre. Assicura Nasse (1) che la sierosità diviene sempre più liquida e povera di parti costituenti solidificabili secondo che la idropisia progredisce.

5.° Un liquido può per altro inspessirsi in maniera anormale allorquando trovasi fermato nei canali di secrezione. Questo caso avviene specialmente per la bile, quando la mancanza di esercizio, alcune passioni deprimenti e simili, rallentano la circolazione nella vena porta ed affievoliscono l'attività vitale del fegato. In simile circostanza, si trova talvolta la bile densa, viscosa, e carica di colore, come pece, od anche secca, solida, simile a succo di liquirizia, e riempiente i condotti biliari o la vescichetta del fiele, senza che d' altronde essa abbia perduta la sua solubilità nell'acqua.

6.° Allorquando sia stimolato l' organo secretorio, separa esso un liquido più carico, anche nei casi in cui quest' ultimo è più abbondante del consueto. Per tal guisa, secondo Mitscherlich, la gravità specifica della saliva separata durante il pranzo, era di 100743 per gli alimenti molli, di 100746 per le sostanze non eccitanti, di 100750 per le materie dure, e di 1'0790 pei cibi stimolanti.

7.° Alcun che di analogo avviene nella infiammazione. Un denso muco viene separato verso la fine delle flemmasie della membrana mucosa, per esempio, dagli occhi, dal naso o dai bronchi. Nelle infiammazioni delle membrane sierose, la loro secrezione diviene più ricca in materiali organici, sicchè essa ne contiene da 0,05 fin a 0,08, ed anche più tardi 0,12 (2) e che frequentemeote allora, per esempio, nell' aracnoidite, acquista una consistenza gelatinosa.

Mentre che il sudore non contiene, secondo Anselmino, che 0,0050 a 0,0140 di sostanze fisse, la serosità contenuta nell' ampolla che aveva fatto nascere un vescicatorio, ne conteneva, secondo Brandes e Reimann 0,0601, secondo Bostock (3) 0,0714, secondo Marguerou (4) 0,2200. Chevallier ne trovò 0,2250 in quella di una flittena cangrenosa.

8.° Allorquando gli organi secretorii, per asempio, il fegato od i reni, sono presi da induramento, avviene spesso che la loro secrezione sia pallida ed acquosa.

(1) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. II*, *p.* 132.
(2) *Gendrin*, *Storia anatomica delle infiammazioni*, *t. II*, *p.* 493.
(3) *Gmelin*, *Handbuch des theoretischen Chemie*, *t. II*, *p.* 1394.
(4) *John*, *Chemische Tabellen des Thierreichs*, *p.* 30.

9.° Lo stato del sangue esercita notabile influenza sull'orina. Quattro in otto ore dopo il pasto, allorquando il sangue è più ricco in sostanze solide, perciò che ricevette il chilo di nuova formazione, l' orina è egualmente più satura che in ogni altra epoca del giorno; quando, all'opposto, si bevette molto senza mangiare, essa è chiara come acqua, senza odore, e quasi senza sapore. Trovò Nysten nella prima, che dicesi orina del sangue, 0,0392 di contenuto solido, e nella seconda, o l'orina della bevanda, 0,0054 solamente (1). Secondo Rouelle, l' orina resa immediatamente dopo il pranzo è spesso molto carica di acqua.

10.° Il nutrimento determina la qualità del sangue, e con ciò eziandio quella della orina, non solo in virtù della sua quantità, ma eziandio in ragione della sua qualità. Il contenuto solido di quest' umore escrementizio aumenta in conseguenza di un pasto più copioso, e massime dopo l' uso di alimenti tratti dal regno animale (2). Secondo Chossat (3) ascendeva, per oncia, a nove grani dopo del pane, a dieci dopo dei legumi con uova, a tredici dopo delle uova, a quattordici dopo della carne con legumi, a diciassette dopo la sola carne. D'altronde il suo aumento si manifesta più rapidamente (tre ore dopo il pasto) quando si mangiò carne che quando fecesi uso di nutrimento vegetabile (4), pel motivo che la prima si digerisce e si assimila in modo più rapido, e le porzioni assimilate vengono applicate più presto al servigio delle secrezioni. Così pure, la orina degli animali carnivori è più carica di quella degli erbivori; secondo Hieronimi (5), quella del leone, della tigre e del leopardo, con una gravità specifica di 1059 a 1076, conteneva 0,154 di parti solide, mentre che non ve ne era che 0,060 in quella del cavallo, di cui la gravità specifica variava da 1030 a 1050.

La influenza della qualità degli alimenti sulla natura di altre secrezioni emerge dal fatto conosciutissimo che i vermi da seta nudriti con foglie di gelso nato in terreno secco, danno seta più forte di quelli la cui nutrizione fu somministrata da alberi allevati in un suolo umido.

11.° Allorquando il sangue ha una costituzione anormale, quella delle secrezioni cambia egualmente. Così, ad esempio, la bile è scorrevole ed acquosa nella clorosi, nella idropisia, nel rachitismo, ed in generale nella diatesi sierosa.

(1) *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche*, p. 246.
(2) *Giornale di Magendie*, t. *V*, p. 190.
(3) *Ivi*, p. 84.
(4) *Ivi*, p. 147.
(5) *Berzelio*, *Trattato di chimica*, t. *VII*, p. 394.

12.° Lo stato del sistema vascolare e dell'attività generale della vita esercita egualmente certa influenza. Durante i primi periodi della febbre ed il freddo febbrile, le secrezioni sono o soppresse od acquose, locchè fece dar loro l'epiteto di crude; nella crisi, in cui la vitalità accresciuta degli organi secretorii tende a ristabilire l'equilibrio distrutto, esse divengono più sature e diconsi concotte. L'orina che dapprima era pallida o di color rosso vivo, si carica allora maggiormente e s'intorbida; il succo mucoso, di chiaro e limpido che era, diviene denso, ma meno viscoso; il sudore, che non esisteva o che era raro ed acquoso, fluisce abbondantemente e si addensa alquanto, massime nei gottosi.

13.° Allorquando l'attività vitale è depressa, le secrezioni sono spesso alquanto dense e viscose, probabilmente perchè le pareti rilassate dei vasi e dei condotti possono allora lasciar passare più sostanze organiche che nello stato normale. Per tal guisa, nelle febbri maligne, e poco prima della morte, la pelle si copre di sudor freddo e viscoso, nel tempo stesso che la saliva diviene viscosa e la umidità buccale glutinosa. Nei casi di atonia e di tardanza dei visceri addominali, il succo gastrico ed il succo intestinale si convertono in ciò che dicesi la pituita vitrea, la cui evacuazione allevia i sintomi della malattia. Gli individui molestati da atonia dei polmoni sputano mucosità scorrevoli e che si attaccano ovunque. Nel rachitismo, il tronco è spesso tumefatto da molta copia di sierosità viscosa e gelatinosa accumulata nel peritoneo.

14.° L'orina diviene pallida ed acquosa per effetto di uno stato spasmodico, nel timore, nello spavento, nella epilessia e simili. Avviene lo stesso effetto in un bagno freddo, ove la sua gravità specifica discende fino a 1001, secondo Chossat (1).

15.° Giusta lo stesso osservatore (2), la quantità delle sostanze solide contenute nella orina scema durante i movimenti del corpo, ma aumenta poscia durante il riposo.

II. In quanto a ciò che concerne la proporzione dell'acqua nelle parti solide, è dessa più considerabile nel principio della vita. Da questo momento, cessa di diminuire, sicchè il corpo del vecchio rendesi osservabile per la sua secchezza, rigidità e fragilità (§§. 585, 1.° 588, 9.°). D'altronde, la sostanza del corpo è più umida e più lassa sotto la influenza di nutrimento copioso e scipito, di umida atmosfera, di leggera traspirazione, della inazione fisica e della calma morale. La proporzione dell'acqua scema,

(1) *Giornale di Magendie, t. V, p.* 195.
(2) *Ivi, p.* 182.

all' opposto, ed il corpo diviene più secco sotto l' impero di nutrimento secco e speziato, di aria secca, di clima aspro, di grave consumazione, di sforzi muscolari violenti e di frequenti emozioni morali.

2. Variazioni nel grado di unione dei principii costituenti.

§. 850. La maniera più o men solida con cui i principii costituenti sono concatenati

I. Compartisce alle secrezioni un aspetto limpido o torbido. Se la unione è forte e la combinazione intima, il liquido è chiaro, anche allora che esso contiene certa quantità straordinaria di sostanze solide, in maniera che non puossi trarre dalla sua apparenza veruna induzione certa per riguardo al suo grado di concentrazione. È torbido quando i materiali costituenti non sono uniti in modo da rappresentare un composto omogeneo, senza però essere abbastanza liberi per poter separarsi, sicchè essi pigliano in certa guisa un termine medio e rimangono in sospensione. Accade talvolta che si trovi la sinovia torbida nella gotta, e la sierosità nella idropisia e nella infiammazione cronica delle membrane sierose. Ma si rinviene principalmente questo stato nella orina, ove proviene specialmente dalla insufficienza dei materiali acidi.

1.° Intanto che la orina contenuta nella pelvi renale è limpida, quella che si spreme dalla sostanza dei reni risulta torbida. Sembra adunque che la combinazione dei principii costituenti di questo liquido divenga più intima secondo che esso percorre i condotti oriniferi della sostanza midollare, il cui calibro va sempre diminuendo.

2.° Nei mammiferi carnivori, la orina è acida, chiara e molto odorosa; forma dessa un deposito allorquando la si lasci tranquilla, e passa prestamente alla putrefazione. Quella degli erbivori, dei ruminanti in particolare, è alcalina, viscosa, meno inclinata a putrefarsi, ed intorbidata dai sali terrosi che vi predominano (1). L' altra dell' elefante e del rinoceronte fa effervescenza cogli acidi, che la rischiarono, secondo Vogel (2).

3.° Quando l' animale eseguisce movimenti violenti, l' orina sembra non arrivare all' intimità di combinazione che essa presenta d' ordinario. Quella dei cavalli è per solito chiara finchè si tengono in istalla, e torbida quando furono riscaldati dalla corsa (3).

(1) *Reil*, *Archiv*, *t. II*, *p.* 171. — *Froriep*, *Notizen*, *t. XIII*, *p.* 113.
(2) *Berzelio*, *Trattato di chimica*, *t. VII*, *p.* 395.
(3) *Blainville*, *Corso di fisiologia generale t. III*, *p.* 165.

4.° Al punto culminante delle febbri e delle infiammazioni, l'orina è limpida e di color rosso vivo; ogni volta che, all'opposto, l'assimilazione si effettua malamente, che la ematosi si compia in modo imperfetto, e che evvi atonia, questo liquido risulta torbido, nè si chiarifica eziandio neppur dopo aver formato un deposito. È la orina densa, argillosa, simile a quella dei ruminanti, o giumentosa, nelle febbri gastriche e putride, lattescente o simile al siero di latte e mucilagginosa nelle scrofole e nella idropisia.

II. Accade una separazione quando il liquido è troppo carico di sostanze poco solubili, o non contiene abbastanza di quelle che servono d'intermedio alla dissoluzione. Sembra che avvenga il primo caso nella infiammazione degli organi secretorii, dappoichè allora vedesi talvolta, per esempio, la sierosità vascolare deporre fiocchi, la sinovia dare un precipitato viscoso, od il succo muco dividersi in un liquido limpido e grumi di muco. In una salivazione avvenuta senza causa valutabile, osservata da de Buch (1), la saliva produceva un sedimento dacchè freddavasi. Questo fenomeno proveniva incontrastabilmente dal contenere essa una quantità straordinaria di albumina e dal mancar affatto di alcali; ma forse dipendeva altresì in parte dal predominio dei sali calcarei; giacchè la saliva reagiva alla maniera degli acidi, la potassa caustica impediva la formazione del precipitato, e redisciogli eva quello che vi si era già prodotto; l'acido ossalico ne determinava uno di copiosissimo.

È più comune osservare, anche in istato normale, la separazione dei materiali dell'orina, da cui risultano pellicelle, fiocchi, nubecole od eneoremi, ed un sedimento.

5.° Una pellicola riflettente i colori della iride si forma talvolta alla superficie della orina, nelle malattie consuntive. È dessa prodotta dal fosfato ammoniaco-magnesiaco, il quale, non essendo solubile che col favore di un acido libero, si separa dacchè l'orina diviene alcalescente.

6.° Alcuni fiocchi bianchi, che raggiungono poco a poco il fondo del vaso, consistono od in muco (come nel catarro vescicale) od in sostanza albuminosa (come in molte malattie, croniche specialmente, che sono accompagnate da disordine dell'assimilazione) e del fosfato ammoniaco-magnesico, con alquanto fosfato calcareo, circostanza in cui l'orina diviene densa ed alcalescente.

7.° Una piccola nube che formasi alla superficie, si abbassa poco a poco, rimane per qualche tempo sospesa di mezzo al liquido, infine

(1) *Scherer*, *Allgemeines Journal der Chemie*, t. *V*, p. 110.

raggiunge il fondo del vaso e vi si risolve in un sedimento, comparisce in ispecialità durante la crisi delle febbri, e deve la propria origine a materiali insolubili diversi, cui un poco di muco agglomera insieme, e tiene sospeso per certo tratto di tempo.

8.° L' orina d' uomo sano, se abbondi di principii costituenti capaci di prendere la forma solida (§. 849, 9.°) produce, freddandosi, un sedimento, dapprima grigio, poi rosso pallido, assume la forma di pagliette cristalline diseccandosi e consiste principalmente in acido urico. Tale sedimento aumenta sotto la influenza del vitto animale, dei movimenti violenti, dei calori estivi, dei disordini della digestione e delle veglie notturne; il sudore e la diarrea lo scemano per antagonismo (1). Manca nelle febbri durante il primo periodo, comparisce più tardi, ma soltanto con lentezza, e diviene abbondantissimo durante la crisi, dopo tuttavia essersi mostrato dapprima sotto forma di eneorema.

9.° Il sedimento polverulento è d' ordinario rosso-bruno-grigiastro, o rosso di mattone, nelle febbri, specialmente gastriche, come altresì nelle affezioni croniche del basso-ventre ed in principalità nella diatesi artritica. Si compone singolarmente di urati e di muco; secondo Nysten (2), di acido urico, di muco e di fosfato calcareo; secondo Prout (3), di urati e di porporati di ammoniaca e di soda, mescolati talvolta con fosfati, od anche con acido nitrico; secondo Wetzler (4), di urato di soda, con fosfati di calce e di magnesia; per opinione di Frommherz e Gugert (5), di urato di soda, di acido urico, di muco, e di una materia estrattiva rosea che è solubile nell'alcool.

10.° Le diverse gradazioni di rosso non sembrano annunciare essenziali differenze nella composizione; ogni volta che osservansi sonvi urati.

Il precipitato roseo è composto, secondo Scheele, di acido urico con alquanto fosfato calcareo; secondo Prout, di acido rosacico, vale dire di urato d' ammoniaca; per opinione di Prout (6), lo si rinviene nella idropisia, nella febbre etica e nelle malattie croniche del basso-ventre, particolarmente del fegato, e si compone di urato e di porporato di ammoniaca, senza materia colorante dell' orina. Brande (7), che l' osservò

(1) *Reil*, *Archiv*, *t. II*, *p.* 172, 184.

(2) *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche*, *p.* 235.

(3) *Trattato della renella*, *p.* 30, 113.

(4) *Beitraege zur Kenntniss des menschlichen Harns und der Enstehung der Harnsteine*, *p.* 19.

(5) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, *t. L*, *p.* 200.

(6) *Trattato della renella*, 173.

(7) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. IV*, *p.* 601.

eziandio negli individui attaccati da malattie del fegato, negli ubbriachi di professione, e nelle malattie infiammatorie, lo dice prodotto da un miscuglio di acido urico con dei fosfati.

Un sedimento giallo o castagna vedesi talvolta, per asserzione di Prout (1), nell' orina delle persone sane, dopo qualche errore di vitto; è desso costituito da urato di ammoniaca, mescolato ordinariamente con fosfati, od anche con urato di soda.

Il sedimento bruno, deposto dall'orina dei tisici, degli idropici e dei malati colti da croniche affezioni di fegato, si componeva, giusta lo stesso osservatore, di urato e di porporato di ammoniaca (2). Wetzler trovò che un sedimento di questo colore consisteva in urato di soda (3). Certa polvere gialla rossastra, precipitata dall' orina di un malato di febbre nervosa lenta, era composta, secondo Frommherz e Gugert (4), di acido urico, con alquanta materia colorante e muco.

11.° Un sedimento bianco e polveroso, nella orina, si compone principalmente di sali terrosi. Lo si rinviene in ispecialità, secondo Brande (5) nei casi in cui la digestione fu alterata da disordini dietetici, in particolare dopo l'uso degli alimenti farinacei, nelle persone che presero gran quantità di rimedii alcalini, ed allorquando la secrezione biliare si eseguisce irregolarmente. Vi trovò Prout fosfato calcareo, con alquanto fosfato ammoniaco magnesico, e la orina aveva molta tendenza a cadere in putrefazione (6). Frommherz e Gugert (7) ottennero i medesimi risultati.

12.° Il sedimento cristallino, che costituisce la renella propriamente detta, è, per solito, rosso e granellato. Ordinariamente producesi nell' interno stesso delle vie orinarie. È composto di acido urico quasi puro, il quale non potè restare disciolto nella orina a motivo della sua grande abbondanza, o che fu precipitato da un acido più forte (fosforico, solforico, nitrico o carbonico, libero).

13.° Alcune pagliette bianche, rilucenti, cristalline, si precipitano talvolta dall' orina mentre essa freddasi; questa contiene allora molta urea, diventa alquanto alcalescente, e passa alla putrefazione. Secondo Prout, siffatte pagliette devono la loro origine a del fosfato ammoniaco-magnesico.

(1) *Trattato della renella*, p. 167.
(2) *Ivi*, p. 170.
(3) *Loc. cit.*, p. 19.
(4) *Loc. cit.*, p. 205.
(5) *Meckel, Deutsches Archiv*, t. IV, p. 597.
(6) *Trattato della renella*, p. 168.
(7) *Loc. cit.*, p. 205.

Oltre questo sale, Gueranger (1) vi trovò eziandio del fosfato di ammoniaca, del fosfato di calce e della silice, con traccie di acido urico e di materia organica.

14.° I grani verdi-nerastri, che assai di raro si osservano, sono dovuti, secondo Prout, all' ossalato calcareo

3. Variazioni nel carattere acido od alcalino delle secrezioni.

§. 851. Se la natura acida od alcalina di un liquido secretorio è poco costante in guisa da non poterlasi considerare qual carattere essenziale (§. 835, I), importa ricercare qual sia la causa a cui si riferiscono tali variazioni. Ma le nostre cognizioni a loro riguardo sono imperfettissime, massime in ciò che concerne gli stati morbosi nei quali le secrezioni esercitano reazioni acide od alcaline; giacchè, da un lato, si si appigliò maggiormente alla forma della malattia anzichè a ciò che ne costituiva la essenza, e, dall'altro, non si ebbe verun riguardo, nè ai suoi periodi, ned alle influenze alle quali la economia si trova allora sottomessa. D'altronde, l' acidità e l' alcalescenza degli umori variano talmente e nei diversi individui, e nella stessa persona in tempi diversi, senza che scorgasi verun notevole cambiamento nelle circostanze, da tornare difficilissimo lo scoprire la causa determinante, e che, in molti casi, siamo ridotti a fare provvisoriamente dipendere queste variazioni dal carattere di oscillazione che domina ovunque nella vita. Così, ad esempio, Balley (2) trovò, in una giovane attaccata da tisi principiante, che la orina era spesso di perfetta neutralità, e nella stessa giornata che le accadeva talvolta di acquistare somma acidità. Non dobbiamo quindi essere sorpresi delle contraddizioni che riscontriamo fra le asserzioni degli autori che vollero parlare dello stato di una secrezione, in certa malattia qualunque, dopo essersi contentati di osservarne una sola volta i prodotti. Di tutte le opinioni la meno fondata è quella di Donnè, che pretese avere, in generale, le secrezioni un carattere di acidità nelle infiammazioni.

I. La serosità diviene fortemente alcalina per la infiammazione degli organi secretorii (3). Tale è pure il carattere di quella contenuta nelle bolle provocate dai vescicatorii. Essa inverdisce i colori azzurri vegetabili, e Margueron vi trovò 0,0100 di soda libera.

(1) *Giornale di chimica medica, t. VI, p.* 131.
(2) *Froriep, Notizen, t. XXV, p.* 14.
(3) *Gendrin, Storia anatomica delle infiammazioni, t. II, p.* 493.

II. Nella infiammazione delle membrane mucose, il muco esercita egualmente alcune reazioni alcaline, secondo Nauche (1). Non ammette Gendrin eccezione a tal riguardo altro che pel succo gastrico ed il succo intestinale (2). Fourcroy e Vauquelin non trovarono il muco nasale alcalino, nella corizza, altro che nel principio della malattia.

III. Il succo gastrico

1.° Non fu trovato acido, da Spallanzani (3), che negli uccelli erbivori, e, sopra sè stesso, soltanto dopo che aveva usato di alimenti tratti dal regno vegetabile. Ma Carminati riconobbe che questo succo lo è egualmente negli animali carnivori, che lo è di frequente nei ruminanti e sempre nei vitelli. Brugnatelli lo trovò acido nei carnivori come negli erbivori, eccettuato tuttavia quello che esisteva nel rumine. Osservò Werner (4), nei ruminanti, che il succo del reticolo e dell' omaso è poco acido, ma che quello dell' abomaso lo è fortemente. Schultze (5), Leuret e Lassaigne (6) trovarono il succo gastrico costantemente acido nelle quattro classi di animali vertebrati e nell'uomo. Il succo gastrico che Montegre (7) vomitava nel mattino a digiuno, era per solito acido. Il succo intestinale fu egualmente trovato acido, massime nel cieco (8). Ambidue arrossano i colori azzurri vegetabili ed ossidano anche i metalli in virtù dell' acido libero che contengono. Secondo Brugnatelli, il succo gastrico della civetta scioglieva il ferro, il rame e lo stagno, ed in maggior quantità nello interno dello stomaco che fuori di questo viscere. Le materie fecali di un uomo divennero azzurre dopo che esso inghiottì del rame, e nere dopo che introdusse ferro nei suoi organi digestivi. Il ferro che fu inghiottito, porta traccie di ossidazione nella sua uscita, come osservò, tra gli altri, Fox (9). Un uomo avendo preso del mercurio metallico, Moscati (10) trovò, nelle sue egestioni, una quantità considerabile di questo metallo, ridotto allo stato di ossidulo e di polvere nera. Del mercurio posto nel rumine di un

(1) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. IV*, *p.* 157.

(2) *Loc. cit.*, *t. II*, *p.* 505.

(3) *Esperienze sulla digestione*, *p.* 696.

(4) *Scherer*, *Allgemeines Journal der Chemie*, *t. VIII*, *p.* 29.

(5) *Systematisches Handbuch der vergleichenden Anatomie*, *p.* 135.

(6) *Ricerche fisiologiche e chimiche per servire alla storia della digestione*, *p.* 114.

(7) *Esperienze sopra la digestione dell' uomo*, *p.* 20, 22, 28, 31, 35.

(8) *Tiedemann e Gmelin*, *Ricerche esperimentali sulla digestione*, *t. I*, *p.* 174.

(9) *Froriep*, *Notizen*, *t. XXXVII*, *p.* 208.

(10) *Hufeland*, *Neues Journal der auslaendischen medicinisch-chirurgischen Literatur*, *t. VIII*, *fasc. II*, *p.* 78.

vitello, al momento in cui fu ucciso era egualmente convertito quasi per intiero in ossidulo, dopo dodici ore.

2.° L'acido che produce questi effetti sembra non essere sempre lo stesso. L' acido idroclorico è quello che più spesso si rinviene. Già Scopoli e Brugnatelli avevano osservato che il nitrato di argento dà un precipitato di cloruro nel succo gastrico di cornacchia. Trovò Prout (1) acido idroclorico libero nell' uomo, nel coniglio, nel lepre, nei vitelli, nei cavalli e nei cani; Children (2), Dunglison (3) e Silliman (4) nell'uomo; Tiedemann e Gmelin (5) nei cavalli e nei cani. L'acido lattico o l'acido acetico fu veduto talvolta da Tiedemann e Gmelin, massime negli animali vertebrati inferiori; da Dunglison, nell' uomo. Leuret e Lassaigne (6) lo riscontrarono costantemente. Ammetteva Trevirano (7) esser desso che predomini. In fine Montegre credeva alla sua presenza (8) sebbene non l'abbia potuto ottenere colla distillazione. Tiedemann e Gmelin riscontrarono talvolta traccie di acido butirrico nei cavalli, e Prout (9) trovò acido carbonico in un piccione. Si credette scoprire altresì acidi fissi; Macquart e Vauquelin ammettevano acido fosforico, e Prout riscontrò talvolta sennon quest'acido, almeno un' altro che gli si rassomiglia; presumeva Trevirano (10), giusta le esperienze di Brugnatelli, corroborate eziandio da altre osservazioni, che il succo gastrico rinchiuda eziandio dell'acido idrofluorico. Finalmente, Schultz (11) dice aver trovato che l'acido degli animali carnivori è fisso e non suscettibile di passare alla distillazione; che quello dei cavalli è fisso, quando questi animali mangiarono fieno, e volatile quando presero avena; che quello dei ruminanti è volatile nel rumine e fisso nell' abomaso; che ovunque dove esso è fisso, puossi volatilizzarlo e distillarlo, neutralizzandolo col carbonato di potassa, poi aggiungendo acido fosforico, e che quest'acido volatile libero non è altro che l'acido acetico,

(1) *Philos. Trans.*, 1824, *p.* 49.

(2) *Ivi*, *p.* 54.

(3) *Beaumont*, *Neue Versuche und Beobachtungen ueber den Magensaft und die Physiologie der Verdanung*, *p.* 49.

(4) *Ivi*, *p.* 51.

(5) *Ricerche esperimentali sulla digestione*, *t. I*, *p.* 166.

(6) *Ricerche fisiologiche e chimiche per servire alla storia della digestione*, *p.* 117.

(7) *Biologie*, *t. VI*, *p.* 358.

(8) *Loc. cit.*, *p.* 45.

(9) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, *t. XXVIII*, *p.* 226.

(10) *Loc. cit.*, *p.* 360.

(11) *De concoctione alimentorum*, *p.* 47, 97.

atteso chè l' acido idroclorico che si rinviene è sempre combinato e neutralizzato.

3.° Pensava Spallanzani che l' acido del succo gastrico proviene dalle sostanze vegetabili che furono introdotte nello stomaco. Confutò Brugnatelli questa ipotesi mediante le sue osservazioni sopra animali carnivori, e sostenne che l' acido è indipendente dal nutrimento, perchè lo ritrovò in un gatto nudrito di vegetali per dieci giorni, come quando l' animale non aveva preso che cibi di natura animale.

Siccome il succo gastrico è ora acido, ora, specialmente nelle persone a digiuno, neutro od alcalino (§. 820, 3.°) questo fatto doveva condurre ad altre spiegazioni.

Così Prout ammise che il succo gastrico, neutro in ogni altro tempo, diviene acido al principio della digestione.

Tiedmann e Gmelin (1) stabilirono, mediante le loro ricerche, che questa modificazione dipende all' esaltamento dell' attività vitale dello stomaco; il succo gastrico di cani che non avevano mangiato da quindici ore aveva sapor leggermente alcalino e reazioni leggermente acide, ed il succo intestinale non conteneva la minima traccia di acido; ma questi due succhi erano manifestamente acidi in cani, nello stomaco dei quali introducevansi ciottoli silicei o pietre calcaree, dopo averli lasciati 18, 36, oppur 48 ore senza nutrimento (2); la reazione acida era fortissima allorquando avevasi costretto questi animali ad inghiottire del pepe (3).

Questa opinione si accorda con altre esperienze, giusta le quali l'alcalescenza o l' acidità di differenti liquidi dipende dallo stato vitale degli organi incaricati di separarli. Si convinse Beaumont (4), mediante osservazioni continuate per molti anni sull' uomo vivente, che il succo gastrico è neutro quando lo stomaco trovasi vuoto e non istimolato, ma che diviene acido subito che penetrano alimenti in questo viscere, o lo si irriti in maniera meccanica, per esempio, introducendovi una cannuccia di gomma elastica. Ottenne Eberle (5) consimile risultato; assicura egli ad un tempo (6) che quando lo stomaco sia riempito di sostanze difficili a digerirsi od indigeste, per esempio, di fieno in un vitello allattante, o di fibrina in

(1) *Ricerche esperimentali sulla digestione*, *t. I*, *p.* 163.

(2) *Ivi*, *p.* 91.

(3) *Ivi*, *p.* 99.

(4) *Neue Versuche und Beobachtungen ueber den Magensaft*, *p.* 69.

(5) *Physiologie der Verdauung nach Versuchen auf natuerlichen und kuenstlichem Wege*, *p.* 44, 47.

(6) *Ivi*, *p.* 145.

un piccione, il succo gastrico acquista dapprima un' acidità sensibilissima, ma che quando il soggiorno di tali sostanze si prolunga, esso diviene neutro, finisce eziandio coll' acquistare alcalescenza, e che questa qualità alcalina si manifesta egualmente allorquando l' animale fu rinchiuso per molto tempo od abbandonato ai tormenti della vivisezione. Quindi Eberle (1) attribuisce l' acidità del succo gastrico e del succo intestinale alla influenza dei nervi, senza, d'altronde, allegare argomenti sufficienti in appoggio di questa ipotesi, contro cui stanno le osservazioni, riportate superiormente (§. 847, 3.°), di animali lo stomaco dei quali separava succo gastrico acido dopo la sezione dei nervi pneumo-gastrici.

Propose Montegre (2) una teorica più oscura; crede egli che gli alimenti diventino acidi in virtù di certa azione indifinibile dello stomaco, e che dessi comunicano quest' acidità alla saliva inghiottita, la quale, per suo avviso, è identica al succo gastrico.

Pretende egualmente Schultz (3) che l'acido si sviluppi negli alimenti soli, opponendo l' organismo forze chimiche al loro carattere chimico, all' oggetto di distruggere la combinazione delle sostanze di cui sono composte. Nella sua opinione, il chimo diviene acido in tal maniera per l' azione della saliva neutra od alcalina, ed acquista (4) un' attività tanto più sensibile che gli alimenti introdotti nello stomaco sono più nutrienti e facili a digerirsi; ma aggiunge che l' acido in siffatta guisa sviluppato penetra il tessuto dello stomaco, sicchè quest' ultimo conserva la sua acidità anche dopo essere stato lavato, come l' attesta la proprietà da esso allora posseduta di far coagulare il latte. Si appoggia Schultz principalmente sopra questo ultimo fenomeno, perchè osservò coagulare il succo gastrico e la saliva il latte, anche quando essi esercitavano alcune reazioni alcaline (5), effetto cui esso paragona alla dissoluzione degli alimenti (6); però nella guisa stessa che la coagulazione dell' albumina non può essere considerata come un'acidificazione, sebbene sia dessa suscettibile di essere determinata dagli acidi, così non puossi dire che quella del latte consista in un'acidificazione, dappoichè essa è egualmente provocata da diverse sostanze vegetabili neutre (§. 520, 4.°). Contrasta Schultz (7)

(1) *Ivi*, *p.* 343.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 44.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 101.
(4) *Loc. cit.*, *p.* 97.
(5) *Loc. cit.*, *p.* 54.
(6) *Loc. cit.*, *p.* 102.
(7) *Loc. cit.*, *p.* 99.

la esattezza delle esperienze di Tiedemann e Gmelin, e pretende che l' acido trovato da questi osservatori non provenga già dalla irritazione dello stomaco cagionata da ciottoli inghiottiti, ma dipendesse da certa quantità di chimo alla quale essi non avevano posto mente, sicchè, per suo avviso, i cani che non avessero preso nulla da ventiquattro ore, non sarebbero stati per anco a digiuno. Ma queste sono asserzioni arbitrarie, le quali non possono abbattere i risultati di osservazioni diligentemente eseguite. D' altronde, l' acidità del succo intestinale è più sensibile precisamente nell'appendice cecale, ove non penetra mai chimo, pel motivo che l'acido non può esservi neutralizzato dalla bile (1), e questo solo fatto basterebbe a roverciare da cima a fondo la teorica di Schultz.

5.° In niun' altra parte il predominio di acido si manifesta così facilmente, così frequentemente, ed a sì alto grado, quanto nel succo gastrico. Le persone che hanno la digestione languente, patiscono rinvii acidi allorquando mangiano molto pane ed altre sostanze vegetabili, come pure allorchè usano del grasso, il quale passa allora al rancido. Tale acidità delle prime vie si osserva spesso nei bambini che fanno i denti, o che sono colti dalle scrofole, nelle donne gravide e isteriche, negli ipocondriaci, in quelli che hanno il fegato o la milza malata. È dessa recata qualche volta a tal punto che, nei vomiti, il succo gastrico brucia la gola, come potrebbe farlo un acido minerale forte, allega i denti, fa effervescenza col carbonato calcareo ed ossida i metalli.

IV. Il sudore fu trovato frequentemente acido, per esempio, nelle puerpere, in cui scorgesi, massime secondo Anselmino (2), aumentarsi la quantità dell' acido acetico o dell' acido lattico, nelle scrofole, nel rachitismo, nella migliare ed in altre affezioni esantematiche. Fu veduto presentare il carattere ammoniacale durante la crisi di certe febbri, e, secondo Anselmino, (3) durante un accesso di podagra. Però Nauche (4) emise un' asserzione troppo astratta dicendo che la sua acidità aumenta nel reumatismo, e scema nelle affezioni nervose, che essa diviene eziandio alcalina in quest' ultimo caso; imperocchè Gaertner (5) osservò che il sudor critico delle febbri reumatiche, come pure quello della febbre lattea e del morbillo, non reagiva mica alla maniera degli acidi, e d' altra parte

(1) *Gmelin*, *Handbuch der theoretischen Chemie*, *t. II*, *p.* 1518.
(2) *Zeitschrift fuer Phisiologie*, *t. IX*, *p.* 323.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 330.
(4) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. IV*, *p.* 157.
(5) *Reil*, *Archiv.*, *t. II*, *p.* 180.

si osservano talvolta sudori acidi negli spasmi. Secondo Eberle (1), la carta di tornasole, applicata sulla pelle, quando essa era stata o confricata al punto di divenire rossa, od infiammata per l' azione di un vescicatorio, arrossavasi più che in ogni altra circostanza; allorquando il vescicatorio aveva principiato a far nascere ampolle, la carta azzurra non arrossavasi più, ed il liquore contenuto nelle flittene si comportava alla maniera degli acidi. Tuttavia non converrebbe concludere da questa esperienza che la secrezione cutanea diventi più acida sotto la influenza di una irritazione moderata, ed alcalina quando la irritazione è spinta più oltre (2); giacchè la sierosità contenuta nelle ampolle del vescicatorio è alcalina per virtù di una formazione del sangue (§. 854), che accade quando l'attività vitale dell' organo cutaneo trovasi non già esaurita dal sopraeccitamento, ma veramente accresciuta ed esaltata.

V. La saliva,

5.° È ordinariamente alcalina nel maggior numero degli uomini, ma ha il carattere acido in alcuni individui. Quella che fluiva da una fistola parotidiana, e di cui Mitscherlich (3) studiò diligentemente i cambiamenti, era d' ordinario acida, ma diveniva fortemente alcalina durante il bevere ed il mangiare; fin dalle prime boccate, la reazione acida cedeva il luogo alla reazione alcalina, la quale durava soltanto qualche volta alcun tempo dopo il pasto. La osservazione anteriormente fatta da Schultz (4) che, quando si attiva la secrezione della saliva solleticando il palato, questo liquido diviene, in molti uomini, alcalino, di acido o neutro che era fin allora, sembra egualmente annunciare che l' alcalescenza è il risultato della esaltazione dell' attività vitale degli organi incaricati di separarlo. È, d'altronde, possibile che abbiasi talvolta considerata la saliva come un corpo neutro, solo per non aver impiegato un reattivo abbastanza sensibile. Quindi assicura Eberle (5) che quando questo liquido non rendeva azzurra la carta di tornasole, inverdiva fortemente e sull' istante la carta arrossata col succo del mirtillo.

6.° È la saliva talvolta acidissima nella ipocondria e nella isteria. Fiedler (6) pretende che quella di un cane arrabbiato ossidava il rame e faceva effervescenza coll' ammoniaca.

(1) *Physiologie der Verdauung*, p. 48.

(2) *Ivi*, p. 146.

(3) *Rust*, *Magazin fuer die gesammte Heilkunde*, t. *XXVIII*, p. 505.

(4) *Systematisches Lehrbuch der vergleichenden Anatomie*, p. 135.

(5) *Physiologie der Verdauung nach Versuchen auf natuerlichen und kuentlichem Wege*, p. 31.

(6) *Schreger*, *Fluidorum corporis animalis chemiae nosologicae specimen*, p. 42.

VI. Il latte è alcalino allorquando la sua secrezione comincia, e l' acido lattico libero non vi si sviluppa altro che quando esso stesso diviene più perfetto. Secondo Lassaigne (1), quello delle vacche è ancora alcalino quaranta giorni prima dello spregnamento; ma sei giorni più tardi esso risulta alquanto acido, e lo diviene fortemente allorquando l'animale partorì. Hermbstaedt (2) pretende che il solo latte del mattino reagisca alla maniera degli acidi, sicchè l' acidità si svilupperebbe per effetto del prolungato soggiorno nella mammella.

VII. La orina,

7.° Considerata in generale, contiene tanto più acido libero, quanto maggiormente è saturata. Osservò Balley (3) che quasi sempre la orina acida aveva una gravità specifica superiore a quella dell' orina neutra. Per tal guisa la orina della digestione arrossa più fortemente il tornasole di quella della bevanda (4); quella che evacuasi nel mattino dell' altra cui emettesi innanzi il pranzo (§. 606, 5.°); quella dei vecchi che l' altra dei bambini (§§. 535, 6.°; 540, 1.°; 550, 5.°; 587, 11.°), come se ne convinse, fra gli altri, Gaertner (5).

8.° Questo liquido suole essere alcalino fra gli animali erbivori; lo era egualmente nei cani, quando questi animali erano stati per qualche tempo assoggettati a vitto non azotato (6).

9.° Brodie (7), Home (8) ed Hankel osservarono che la orina conteneva ammoniaca libera dopo le lesioni o le commozioni della midolla spinale. Dice, all'opposto, Naveau (9), averla trovata fortemente acida, nei cani e nei conigli, dopo la sezione della midolla spinale, alla regione dorsale o lombare, del pari che dopo le irritazioni meccaniche o galvaniche dei nervi gran simpatico e pneumo-gastrico, o dei nervi renali, ed alcalina dopo la sezione di questi nervi.

10.° La si trovò alcalina in molte circostanze, allorquando il succo gastrico acido era separato in maggior copia, specialmente nelle scrofole

(1) *Giornale di chimica medica*, t. *VIII*, p. 143.
(2) *John*, *Chemische Tabellen des Tierreichs*, p. 92.
(3) *Froriep*, *Notizen*, t. *XXV*, p. 14.
(4) *Nysten*, *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche*, p. 249.
(5) *Reil*, *Archiv*, t. *II*, p. 178, 183.
(6) *Dizionario di medicina e di chirurgia pratiche*, art. RENELLA, *di Magendie*, t. *IX*, p. 242,
(7) *Gerson*, *Magazin der auslaendischen Literatur*, t. *IV*, p. 348.
(8) *Ivi*, t. *XV*, p. 108.
(9) *Experimenta quaedam circa urinae secretionem*, p. 24-32.

e nelle malattie verminose (1), nel vomito cronico che proviene dalla emicrania o dallo scirro dello stomaco (2) ed in altre malattie in cui la saliva ed il succo gastrico contenevano molto acido libero (3). Osservossi eziandio la sua alcalescenza nella idropisia (4), nella itterizia e nella suppurazione (5) o diverse malattie delle vie orinarie (6), come eziandio nelle malattie putride, secondo Parmentier ed Orfila (7). Fece Berthollet sopra sè stesso la osservazione, raffermata da Nysten (8) e da Nauche (9), che la orina perde la sua attività alcun tempo prima della invasione di un accesso di gotta, e che essa la ricupera durante lo stesso accesso, divenendo anzi allora molto più acida di quanto lo sia nello stato di perfetta sanità. Medesimamente pure, nelle febbri, è dessa dapprima meno acida, ma, più tardi, acquista un' acidità sensibilissima, massime allorquando assume il carattere critico. La si rinvenne molto acida particolarmente nella sinoca e nelle infiammazioni, per esempio, nella peritonitide (10).

4. Variazioni nella proporzione dei sali.

§. 852. La proporzione dei principii costituenti salini varia,

I. Nell' orina,

1.° In ragione del nutrimento. Secondo Rouelle e Coindet, l' orina dei mammiferi erbivori contiene invece, di fosfati, alcuni carbonati. I fosfati non si rinvengono che nei mammiferi carnivori, e mancano in quelli che alimentaronsi per alcun tempo con sostanze non azotate (11). Sono sempre accompagnati da un acido libero, mentre che l' orina contenente carbonati è alcalescente.

2.° L' orina alcalina degli animali erbivori, specialmente delle bestie bovine secondo Rouelle, dei cavalli e dei cammelli per opinione di Chevreul, dei conigli, dei porci d' India e dei castori secondo Vauquelin, dei rinoceronti giusta l' opinione di Vogel, depone del carbonato di calce

(1) *Meckel, Deutsches Archiv, t. II, p.* 180.
(2) *Schweigger, Journal fuer Chemie, t. L, p.* 205.
(3) *Gmelin, Handbuch der theoretischen Chemie, t. II, p.* 1398.
(4) *Nysten, Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche, p.* 256.
(5) *Meckel, Deutsches Archiv, t. IV, p.* 157.
(6) *Nysten, loc. cit., p.* 241.
(7) *Blainville, Corso di fisiologia generale, t. III, p.* 193.
(8) *Loc. cit., p.* 241.
(9) *Meckel, Deutsches Archiv, t. IV, p.* 157.
(10) *Nysten loc. cit., p.* 252.
(11) *Magendie Diz. di medicina e di chirurgia prat., t. IX, p.* 242.

e del carbonato di magnesia. Allorquando la orina umana è troppo poco carica di acido, ora essa non contiene affatto fosfati terrosi, come accade, per esempio, secondo Berthollet, innanzi un accesso di gotta, che fa sparire l' acido libero, ora l' ammoniaca, che si svolge dall' urea in eccesso, la rende alcalina o neutra, e fa precipitare alcuni fosfati calcarei ed ammoniaco-magnesici, perchè l'ammoniaca s' impossessa dell'acido fosforico eccedente, coll' intermedio del quale questi due sali erano mantenuti in dissoluzione. I depositi di questo genere (§. 850, 11.° 13.°) avvengono di frequente, secondo Prout, in conseguenza di emozioni deprimenti. Dicesi che essi compongonsi principalmente di fosfato calcareo dopo le commozioni della midolla spinale, o nei casi di affezione simpatica dei reni in conseguenza della presenza di un corpo estraneo nella vescica o nell' uretra, e che essi contengano specialmente fosfato ammoniaco-magnesico negli individui che hanno fatto molto uso di acidi vegetabili. D' altronde, sono dessi accompagnati, secondo Prout, da cattiva digestione, da dolori nei reni, dimagramento e debolezza generale.

3.° La orina emessa durante un accesso di spasmo, è, come quella della bevanda, più povera di parti costituenti solide ed in conseguenza di sali. Ma Nysten pretende che la diminuzione cada principalmente sui cloruri e sopra i fosfati alcalini, meno sopra i solfati ed i sali terrosi (1). D' altronde, la proporzione dei sali relativamente alla massa dei materiali solidi è più considerabile nell' orina della bevanda (2) che in quella della digestione, o, per usare altre parole, è dessa, comparativamente a quest' ultima, più povera in sostanze organiche che in sali. Pretendeva Rollo che, nelle affezioni spasmodiche, l' orina sia priva di qualunque principio organico, e non contenga più altro che sali (3).

4.° In una donna malata nel basso-ventre, trovò Peschier (4) il cloruro di sodio sostituito dal cloruro di potassio, anche dopo la guarigione.

5.° Ha l' orina alcuni rapporti colla formazione degli ossi, sotto l' aspetto delle parti terrose che essa contiene. Secondo Fourcroy e Vauquelin, il fosfato di magnesia che s' introduce nel corpo dell' uomo, cogli alimenti, è eliminato per la via della secrezione orinaria, e non si depone che in piccola quantità negli ossi, mentre che, negli animali carnivori, è desso proporzionalmente più abbondante negli ossi e manca nell' orina.

(1) *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche*, p. 250.
(2) *Ivi*, p. 246.
(3) *Berzelio*, *Trattato di chimiaa*, t. *VII*, p. 405.
(4) *Giornale di chimica medica*, p. 234.

Dicesi pure che la orina dei bambini non contenga fosfato calcare durante il periodo della ossificazione, come neppur quella delle donne durante l'allattamento, invece che ne contiene il latte di queste ultime. Si assicura egualmente che essa è ricca di sali terrosi nel rachitismo e nella osteomalacia.

II. Gli ossi

6.° Alcuni animali erbivori contengono, giusta le osservazioni di Barros (1), alquanti sali terrosi, ma specialmente molto più carbonato calcareo e men fosfato di calce di quelli degli animali carnivori.

7.° La quantità di sostanze terrose non ascendeva che a 0,2460 in un caso di rachitismo, secondo Davy (2). Bostock la trovò, in un rammollimento generale degli ossi, di 0,2025, cioè:

fosfato calcareo	0,1360
solfato calcareo	0,0470
carbonato calcareo	0,0113
fosfato magnesico	0,0082
	0,2025 (3).

Bergemann comprovò egualmente la diminuzione dei sali terrosi negli ossi dei gottosi (4).

III. La saliva, per asserzione di Textor (5), contiene più sali e men sostanze organiche durante la collera che in qualunque altra circostanza. Assicura Eberle (6) che l'acido idro-solfocianico vi è allora più abbondante del solito, e che per ciò essa piglia il colore viola carico mediante il cloruro di ferro. Si rinvenne talvolta, in conseguenza di ottalmie, alcuni cristalli di sali che l'umor lagrimale aveva deposto sulle palpebre (7), e riscontraronsi sali terrosi nel sudor critico che si manifesta dopo gli accessi di gotta. Vide Laroche (8), in una donna portante rimasugli di sifilide, la soppressione dei mestrui essere seguita dalla comparsa alla pelle di certa materia granellata, di apparenza sabbionosa, la quale si liquefaceva in

(1) *Ivi*, *t. IV*, *p.* 289.
(2) *Weber*, *Anatomie des Menschen*, *t. I*, *p.* 316.
(3) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, *t. XXII*, *p.* 434.
(4) *Ivi*, *t. LII*, *p.* 156.
(5) *Schreger*, *Fluidorum corporis animalis chemiae nosologicae specimen*, *p.* 40.
(6) *Physiologie der Verdauung*, *p.* 36.
(7) *Haller*, *Element. physiolog.*, *t. V*, *p.* 325.
(8) *Gerson*, *Magazin der auslaendischen Literatur*, *t. IV*, *p.* 94.

capo ad alcune ore, e la cui escrezione cessò dacchè il flusso mensile fu riordinato. I cristalli salini che Angeli ritrasse da un' ulcera da cui furono attaccati i diti dei piedi di vecchio gottoso in conseguenza della cangrena, gli diedero:

cloruro di potassio	0,81
—— di magnesio	0,10
sale di potassa prodotto da un acido vegetabile	0,05
sostanza organica	0,04
	1,00 (1).

La saliva di questo malato deponeva altresì un sale composto degli stessi principii in proporzioni alquanto differenti.

Trovò Denis, nell' intonaco mucoso di cui copresi la lingua nelle persone, la digestione delle quali è disordinata:

muco modificato	0,500
fosfato calcareo	0,347
carbonato di calce	0,087 (2).

5. Variazioni nella proporzione dei principii costituenti organici.

§. 853. Per quello spettasi alla proporzione dei principii costituenti organici, gli uni riguardo agli altri,

I. La quantità dell'albumina aumenta, nei liquidi acquosi, allorquando gli organi che li separano sono colti dalla infiammazione.

II. 1.° Nella infiammazione delle membrane mucose, quando essa giunse ad alto grado d' intensità, il succo mucoso diviene scorrevole e chiaro, atteso il predominio dell' acqua e delle sostanze suscettibili di essere disciolte da essa; ma, ad un minor grado, come altresì verso la fine delle flemmasie, od allorquando esse passarono allo stato cronico, la soprabbondanza del principio mucoso produce una mucosità viscosa, le cui granellature trasparenti ed irregolari vedonsi benissimo col microscopio.

2.° Nella infiammazione dei reni e massime della vescica orinaria (ciò

(1) *Ivi, t. I, p.* 153.

(2) *Giornale di chimica medica; t. II, p.* 340.

che dicesi catarro vescicale), l'orina contiene più muco del solito, sicchè essa diviene biancastra e torbida, e formasi un sedimento fioccoso, viscoso, filante tra le dita.

III. La quantità del pigmento,

3.° Aumenta nel muco per effetto della infiammazione, sicchè questo muco diviene giallo o verde.

4.° Le secrezioni sierose acquistano questo colore nella idropisia cronica, nelle malattie del fegato e nello scorbuto, e diventano bianche allorquando esse contengono maggiormente muco, albumina o grasso.

5.° La orina è rosso carica durante il calore della febbre e nelle infiammazioni, giallo rosso-carico nel reumatismo acuto, brunissima nella gotta cronica, pallida nelle affezioni spasmodiche. È di color carico negli animali carnivori, e di color pallido negli erbivori.

6.° Il latte delle vacche che pascolano erbe aromatiche e succose, dà un burro giallo; quelle che nutronsi di paglia, di fieno o di crusca, somministrano burro bianco (1).

IV. Lo smegma cutaneo sembra contenere più elaina nelle bestie bovine durante i calori estivi; da ciò risulta che il sudore di questi animali diviene grasso allora, ma che nello stesso tempo il loro sevo è più sodo che nell' inverno, pel motivo che esso contiene una quantità più considerabile di stearina (2).

V. Il latte,

7.° Alcune vacche contengono, secondo Lassaigne (3), della soda libera e dell'albumina fin a sei settimane prima che l' animale partorisca; quindici giorni circa innanzi di questa epoca, la soda libera sparisce, ed all' albumina si congiungono materia caseosa, zucchero di latte ed acido lattico, che dapprima non esistevano. Continuando sempre queste sostanze a trovarsi nel latte, l' albumina sparisce alcuni giorni dopo il parto, ed in seguito scorgesi diminuire la quantità del burro, che era stata fin a quel momento considerabile.

8.° Dando ad una cagna alimenti tratti dal regno vegetabile, il suo latte diviene più abbondante, simile a quello di capra, più acidulo, più coagulabile, mentre che un nutrimento animale lo rende più raro, più alcalino e men facile a coagularsi.

(1) *Parmentier e Deyeux, Esperienze ed osservazioni sulle diverse specie di latte, p.* 51, 52.

(2) *Froriep, Notizen, t. VIII, p.* 7.

(3) *Giornale di chimica medica, t. VIII, p.* 143.

VI. In una salivazione che dipendeva dallo stato anormale dell' attività nervosa, Mitscherlich (1) trovò la materia salivale molto meno abbondante del consueto; ma il liquido conteneva alquanto più materia estrattiva solubile nell'acqua e nell'alcool acquoso, ed insolubile nell'alcool puro. Credeva Eberle (2) aver osservato che più esso pensava fortemente agli acidi, onde aumentare la secrezione di sua saliva, più questa diveniva pesante specificamente, più altresì essa era chiara e poco filante, più, in conseguenza, la ptialina vi aumentava ed il muco vi diminuiva di proporzione.

VII. Del pari che nella infanzia (§. 533, 9.°), la bile contiene men sostanza biliare nell'atrofia, nell' induramento e nella degenerazione adiposa del fegato, secondo Thenard. Trovò Chevallier che la proporzione del picromele a tutti gli altri principii costituenti solidi era di 1 : 1,88 in un individuo colto da febbre biliosa, di 1 : 2,40 in un tisico, di 1 : 6,66 in un sifilitico; non discoperse che traccie di questa sostanza nella bile di una persona attaccata da febbre putrida.

VIII. L' urea e l' acido urico hanno grande affinità uno per l' altro, e vanno considerati quali modificazioni di una sola e medesima sostanza; quindi ora la loro quantità varia simultaneamente, in guisa, ad esempio, che la orina dei bambini contiene men urea, e dell'acido urobenzoico in vece di acido urico (§. 535, 6.°), ora le variazioni di una di queste sostanze non corrispondono a quelle dell' altra, oppure una di esse prende il posto dell' altra.

9.° Ne troviamo la prova diretta nelle loro proporzioni rispettive presso i diversi animali (§. 827, 15.° 16.°). Fra i mammiferi, i carnivori sono quelli, la cui orina contiene più urea; avvene meno nell' uomo, e meno ancora negli erbivori, mentre l' acido urico manca intieramente in questi ultimi, ed è men abbondante nei carnivori che nell' uomo; la urea e l' acido urico esistono negli uccelli erbivori e nei batraci, mentre che trovasi acido urico senza urea negli altri uccelli e rettili, del pari che nei pesci e negli animali senza vertebre.

10.° È evidente che il nutrimento esercita una grande influenza sopra queste modificazioni. Allorquando mammiferi carnivori erano stati nutriti con sostanze non azotate, la loro orina non conteneva più acido urico in capo a tre settimane o di un mese (3). L'acido urico si depone dall'orina

(1) *Rust*, *Magazin fuer die gesammte Heilkunde*, *t. XL*, *p.* 29.

(2) *Physiologie der Verdauung*, *p.* 32.

(3) *Magendie*, *art.* RENELLA, *Diz. di medicina, e di chirurgia*, *t. IX*, *p.* 241.

umana sotto forma di piccoli grani cristallini rossi, qualora producasi in troppa copia, o se un altro acido libero si faccia a precipitarlo. Fu il primo Wollaston ad attribuire la renella di acido urico al nutrimento animale troppo abbondante; per dir vero Camper aveva già osservato che i calcoli orinarii erano divenuti men comuni in Olanda dopo che avevasi cominciato a mangiarvi men carne. Schultens confermò la esattezza di questo risultato; trovò egli che la orina diviene più rara dopo tre giorni di vitto animale esclusivo (§. 842, 5.°), e che essa contiene allora quasi il doppio dell'acido urico che si rinviene nelle persone, le quali usano di nutrimento misto. Magendie (1) dimostrò ancor meglio essere l' acido urico aumentato dal buon vitto, dall' abitudine dei piaceri della tavola, ed in particolare dall'uso di nutrimento troppo animale. Fa desso osservare che quando una persona abitualmente sobria mangiò molto in un giorno di festa, la sua orina del giorno dopo contiene più acido urico, ed egli cita l'esempio di un uomo, il quale fu soggetto alla renella finchè godette dell'agiatezza, ma cui un rovescio di fortuna liberò da tale malattia, alla quale andò nuovamente soggetto dacchè riordinò i proprii affari.

11.° Osservò Prout (2) che la quantità dell' acido urico non è già aumentata tanto dalla copia di alimento sano, in particolare della carne, del pane e del pudding, quanto piuttosto da tutto quello che porta il disordine nella digestione, in particolare gli sforzi del corpo o dello spirito subito dopo aver mangiato, od anche il semplice alteramento nelle ore del pasto. Riconobbe egli che la comparsa della renella è in generale preceduta da accidenti gastrici, e che un trattamento valevole a ristabilire la regolarità delle digestioni costituisce il miglior mezzo di combattere tale affezione. Pensa egli per ultimo che se le affezioni deprimenti contribuiscono alla produzione di un eccesso di acido urico (3) ciò avviene probabilmente a motivo del disordine che esse cagionano nella digestione.

12.° Un genere di vita sedentario favorisce la produzione della renella, tanto nella stessa maniera, quanto eziandio, come ammette Magendie (4), pel motivo che la mancanza di movimento scema il rinnovamento dei materiali nei muscoli ed il deposito della fibrina azotata in questi organi, sicchè ne risulta da ciò un eccesso di azoto. Ma Prout pretende che la soverchia stanchezza sia una condizione favorevole all' appalesarsi della renella.

(1) *Magendie, art.* Renella, *Diz. di medicina e di chirurgia, t. IX, p.* 246.
(2) *Trattato della renella, p.* 100, 101, 102.
(3) *Ivi, p.* 110.
(4) *Ricerche sulla renella, p.* 26.

13.° L' urea è più abbondante, l' acido urico più raro e la renella men comune durante l' estate, secondo Coindet (1), e nei climi caldi secondo Davy (2). Ora, siccome la traspirazione è ordinariamente alterata prima che comparisca la renella, sembra da ciò che la secrezione acquosa della pelle possa entrare in antagonismo con quella dell' acido urico.

14.° Secondo Nysten (3), la differenza tra la orina della bevanda e quella della digestione è specialmente considerabilissima in ciò che concerne l' acido urico (= 1 : 16), alquanto meno grande riguardo all'urea (= 1 : 13), e meno ancora sotto il rapporto dei sali terrosi (= 1 : 5) e dei sali neutri (= 1 : 4). Se confrontasi l' orina della digestione con quella dello stato spasmodico, trovasi essere i sali neutri quelli che più diminuirono in quest' ultima (= 1 : 11), dopo di che vengono l' urea (= 1 : 6), l' acido urico (= 1 : 4) ed i sali terrosi.

15.° Nel diabete, la quantità dell' urea e dell' acido urico scema, sicchè Bostock (4), per esempio, non trovò 0,01 di queste due sostanze prese insieme. Rinvenne Barruel (5), in questa malattia, dell' urea senza acido urico; non potè Chevallier scorgere la urea (6), e Chevreul non osservò che dell' urea in un caso, mentre non eravi che acido urico negli altri (7).

16.° La diminuzione dell' urea fu riscontrata nella epatite da Rose ed Henry (8), nella idropisia da Nysten, nella febbre putrida da Orfila (9). Questa diminuzione coincideva coll' accrescimento della proporzione di acido urico in un caso di febbre nervosa lenta osservato da Frommherz e Gugert (10), e nella tisi polmonare (11).

17.° Frommherz e Gugert (12) videro l'acido urico mancare prima di un accesso di gotta, e ricomparire durante la crisi; il denso sedimento che allora si produce consiste in sali formati da quest'acido (13). Gli stessi

(1) *Froriep, Notizen, t. XIII, p.* 133.
(2) *Gerson, Magazin der auslaendischen Literatur, t. III, p.* 479.
(3) *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche, p.* 426.
(4) *Gmelin, Handbuch des theoretischen Chemie, t. II, p.* 1416.
(5) *Giornale di chimica medica, t. V, p.* 12.
(6) *Ivi, p.* 11.
(7) *Blainville, Corso di fisiologia generale, t. III, p.* 190.
(8) *Meckel, Deutsches Archiv, t. II, p.* 642.
(9) *Blainville, Corso di fisiologia generale, t. III, p.* 193.
(10) *Schweigger, Journal fuer Chemie, t. L, p.* 205.
(11) *Heusinger, Zeitschrift fuer die organische Physik, t. I, p.* 159.
(12) *Loc. cit., p.* 266.
(13) *Wetzler, Beitraege zur Kenntniss des menschlichen Harns, p.* 20.

osservatori lo cercarono invano nella orina evacuata da un uomo cruciato da catarro vescicale.

18.° Ne trovarono essi la quantità diminuita, mentre all'opposto quella dell'urea era straordinariamente considerabile, in un caso di vomito cronico, ed Henry (1) osservò la stessa condizione di cose in un violento reumatismo. Vide Nysten la proporzione dell'urea aumentare in una peritonitide (2). Prout (3) osservò talvolta quest'accrescimento senza notevole disordine della sanità, negli uomini di media età, dediti dapprima all'onanismo; era l'orina per solito abbondante, pallida e senza sali; si decomponeva facilissimamente, e non tardava a divenire alcalina.

B. *Mutamento del carattere della formazione.*

§. 854. La trasformazione consiste nell'assumere certa formazione un carattere che non le appartiene propriamente parlando, ma che non è però estraneo all'organismo. Siccome ogni parte porta in sè il carattere della sostanza organica, offrente soltanto certe modificazioni e proporzioni speciali, allorquando queste proporzioni cambiano, essa avvicinasi al carattere di altra parte, sicchè la trasformazione si avvicina alle differenti forme sotto le quali possono comparire i semplici cambiamenti nelle proporzioni rispettive dei materiali costituenti (§§. 849-853) e si confonde fino a certo punto con essi.

Però questa trasformazione stessa si manifesta sotto due aspetti differenti. Ora, infatti, la parte ammette in essa, ma in maniera che non corrisponde alla sua natura, certe sostanze provenienti dal sangue e che non comportarono verun cambiamento, sicchè, per questo miscuglio con sostanze generali, essa perde il suo carattere proprio e speciale; ora essa diviene simile ad altra parte, la quale procede dal sangue. Per brevità, indicheremo questi due ordini di fenomeni sotto il nome di trasformazione ematica (§§. 854, 855) e di trasformazione plasmatica (§§. 856, 858).

(1) *Giornale di chimica medica, t. V*, p. 205.
(2) *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche*, p. 253.
(3) *Ricerche sulla renella*, p. 100.

1. Trasformazione ematica.

Nella trasformazione ematica, ora certi principii costituenti del sangue passano nelle secrezioni ordinarie senza comportare il minimo cambiamento, ora essi vi pervengono soltanto dopo aver preso altra forma e costituita una secrezione speciale, quella del pus (§. 855).

a. *Passaggio di materiali inalterati del sangue nelle secrezioni.*

Riguardo al primo caso, il passaggio anormale di materiali del sangue nei prodotti secretorii può dipendere dalla esaltazione della vita del sangue, i cui effetti si fanno sentire fin nella secrezione, o procedere dal non permettergli l' affievolimento dell' attività vitale di questo liquido di separarsi compiutamente nelle sue diverse forme, sicchè esso scappa in natura attraverso le pareti rilassate.

I. Per tal guisa, da un lato, la secrezione della pelle diviene albuminosa per effetto della esaltazione della vita, come accade, secondo Anselmino (1), nei sudori critici delle febbri reumatiche; d'altro lato la bile, il latte e simili, ammettono albumina quando i materiali costituenti di queste secrezioni non si sono sviluppati. La presenza dell' albumina fu più frequentemente comprovata nella orina; essa vi depone talvolta da sè stessa mediante il solo riposo, o si coagula colla bollitura, o finalmente si precipita tanto per l' aggiunta del deutocloruro di mercurio o della infusione di noce di galla, quanto, se essa è abbondantissima, mediante quella dell' allume o dell' acido nitrico.

1.° Nysten (2) trovò, in una peritonite, l' orina rosso-carica, chiara, acida, e ricca tanto in albumina che in urea. Henry (3) riscontrò, in quella che aveva resa un malato per grave reumatismo, dell' albumina, con molta urea, dell' acido rosacico e poco acido urico. Secondo Berzelio (4), questo liquido contiene albumina nelle febbri giunte al loro maggior grado. Per tal guisa in tutti questi casi l' eccitazione dell' attività vitale fa che uno dei materiali costituenti il sangue si mescoli col prodotto secretorio propriamente detto senza aver comportato veruna modificazione.

(1) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. II*, *p.* 330.
(2) *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche*, *p.* 252.
(3) *Giornale di chimica medica*, *t. V*, *p.* 205.
(4) *Trattato di chimica*, *t. VII*, *p.* 402.

2.° In altre condizioni, questo fenomeno è il risultato di certa debolezza per così dire paralitica, in virtù della quale l' albumina piglia il posto dell' urea, che scema od anche sparisce affatto. Così la orina dei cani, ai quali Krimer (1) e Naveau (2) avevano tagliati i nervi dei reni, od il gran simpatico ed il paio vago, e posti questi nervi in comunicazione con forte pila voltaica, conteneva molta albumina e cruore con poco acido urico ed urea. Quella di un uomo che aveva sofferto una commozione della midolla spinale, offerse ad Hankel (3) dell' albumina, poca urea e niente di acido urico (*).

3.° La orina fu trovata albuminosa in diverse malattie croniche, ed anche spesso in casi di semplice incomodità. Era dessa allora pallida o torbida, opalina e biancastra; conteneva poco o niente di acido libero, tardava poco a divenire alcalina e putrida, aveva men gravità specifica dell' ordinario (da 1011 fino 1014), e conteneva generalmente poco o niente di urea, o, come osservarono Brande (4) e Barruel (5), racchiudeva urea, ma non acido urico. Osservossi questo stato nei disordini della digestione (6), nel vomito e nella diarrea cronici (7), nella malattia verminosa, nelle scrofole, nella malattia mercuriale (8), nella epatite cronica (9), nella idropisia (10), nel diabete (11) e nella febbre etica (12). Secondo Prout i freddamenti e le affezioni morali contribuiscono ad isvilupparlo. La causa locale sembra essere l' affievolimento dell' attività dei reni, congiunto all' aumento dell' afflusso di sangue verso questi organi. Christison,

(1) *Physiologische Untersuchungen*, *p.* 35, 43.

(2) *Experimenta quaedam circa urinae secretionem*, *p.* 16, 31.

(3) *Medicinische Zeitung*, *t. III*, *p.* 89.

(*) *Vedi Ollivier*, *Trattato delle malattie della midolla spinale*, 3.a *ediz.*, *Parigi*, 1837, *t. I*, *p.* 142.

(4) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. I*, *p.* 303.

(5) *Giornale di chimica medica*, *t. V*, *p.* 14.

(6) *Prout*, *Trattato della renella*, *p.* 58.

(7) *Sammlung auserlesener Abhandlungen*, *t. XL*, *p.* 164. — *Giornale di chimica medica*, *t. VI*, *p.* 41.

(8) *Prout*, *Trattato della renella*, *p.* 70. — *Giornale di chimica medica*, *t. I*, *p.* 179.

(9) *Berzelio*, *Trattato di chimica*, *t. VII*, *p.* 403.

(10) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. I*, *p.* 303, 305. — *Nysten*, *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche*, *p.* 256. — *Sammlung auserlesener Abhandlungen*, *t. XL*, *p.* 163.

(11) *Giornale di chimica medica*, *t. V*, *p.* 7, 11, 12. — *Blainville*, *Corso di fisiologia generale*, *t. III*, *p.* 90.

(12) *Berzelio*, *Trattato di chimica medica*, *t. VII*, *p.* 403.

Bright e Gregory trovarono albumina accumulata, sotto forma di sostanza granellata giallastra, nei condotti oriniferi ed anche nei fascetti vascolari rotondi dei reni. I mezzi che meglio riescirono a Gregory per far cessare la malattia, sono le emissioni sanguigne locali alla regione lombare e l'uso simultaneo di sostanze esercenti un' azione stimolante speciale sopra i reni (1); attribuisce egli la presenza dell' albumina al trasudare il siero del sangue in natura attraverso le pareti dell' organo, pel motivo che non di rado l' orina contiene altresì cruore (2); ma nel tempo stesso fa osservare (3) che lo stato albuminoso di questo liquido scorgesi di frequente in condizioni nelle quali evvi predisposizione generale alle essudazioni di albumina, vale dire diatesi albuminosa. La causa generale di tale anomalia sembra essere certo disordine dell' assimilazione. Secondo Prout (4), l' albumina contenuta nella orina si rassomiglia più spesso a quella del chilo che all' altra del sangue. Christison e Gregory dicono che il siero presenta allora un color latticinoso ed una gravità specifica minore di quella che esso ha ordinariamente. Dobbiamo adunque presumere che il sangue, carico di sostanze, le quali non sono per anco bastevolmente assimilate, se ne liberi, come di materiali estranei, spingendoli attraverso il tessuto rilassato dei reni.

II. Del cruore si mescola coi prodotti delle secrezioni nelle infiammazioni pure giunte al loro più alto punto d' intensità, per esempio, quelle dei polmoni o dei reni, in diversi casi nei quali evvi diminuzione dell' attività vitale, atonia degli organi secretorii e costituzione anormale del sangue, condizioni sotto lo impero delle quali scorgesi la sierosità a divenire rossastra, azzurrognola o nericcia, nella idropisia, il muco intestinale rossiccio, o brunastro nel flusso detto epatico, la orina rossa e densa nello scorbuto. Osservò Wells (5) in una idropisia avvenuta in seguito alla scarlattina, che la orina era evacuata rossa e simile a lavatura di carne, atteso il cruore che si deponeva durante il riposo e si coagulava col calore della bollitura. Peschier (6), in un caso analogo, la vide presentare un sedimento bruno, contenente cruore, albumina e molta urea, e divenire simile a del vino nero inacetato durante la convalescenza.

Sonvi casi nei quali il miscuglio del cruore coi prodotti secretorii si

(1) *Semmlung auserlesener Abhandlungen*, t. *XL*, p. 168.
(2) *Ivi*, p. 191.
(3) *Ivi*, p. 171.
(4) *Trattato della renella*, p. 68.
(5) *Meckel, Deutsches Archiv*, t. *I*, p. 306.
(6) *Giornale di chimica medica*, t. *VII*, p. 410.

connette, come la predisposizione ereditaria alle emorragie, a certa diatesi individuale cui non saprebbesi spiegare. Per tal guisa videsi un giovane, il quale ogni volta che davasi a movimenti violenti, soffriva un sudor sanguinolento sotto il braccio (1); ora è raro che il sudore contenga cruore, e questo fenomeno non avviene che in malattie gravissime, ad esempio, lo scorbuto.

III. Nelle infiammazioni, invece di sierosità, si separa un liquido simile al vero siero del sangue (§. 688), vale dire contenente, non solo albumina, ma inoltre fibrina, e che denominasi linfa plastica o coagulabile, ma cui torna più convenevole chiamare liquido plastico, all' oggetto di evitare qualunque confusione. Secondo la sede della infiammazione, questo liquido si sparge o sopra una superficie libera, od in un parenchima; esce desso goccia per goccia sotto forma liquida, dapprima limpido od almeno pellucido, non tarda a divenire gelatinoso, bianco, grigio, o giallastro e finalmente a solidificarsi. Una volta coagulato, si discioglie esso nella potassa con minor prontezza dell' albumina, ma più prestamente della fibrina. Siffatta secrezione, cui suolsi indicare col nome di essudazione, può appena essere separata dal parenchima infiammato, nè la si osserva in tutta la sua purezza altro che alle superficie libere.

4.° Si manifesta con maggior frequenza alla superficie delle membrane sierose. Allorquando Gendrin aveva infiammate queste membrane mediante injezioni irritanti (2), vedeva dapprima deporsi uno strato biancogrigiastro e viscoso, cui perveniva a disciogliere nell' acqua mediante la triturazione, ma che, coi progressi della infiammazione, diveniva più denso, più viscoso, più inspessito, e simile ad albumina semi-coagulata, mentre che il liquido sparso nella cavità sierosa deponeva tuttavia 0,03 di fiocchi. In conseguenza di cronica peritonite, la sierosità addominale, di color verdognolo, aveva deposto, sotto forma di fiocchi molli e giallogrigiastri, certa materia, la quale si condensava nell' alcool, serbando tuttavia alquanta elasticità, e riducevasi fra le dita, in una materia polposa un poco untuosa al tatto (3). Si vide pure la sierosità estratta mediante la puntura, in un caso di ascite, coagularsi da sè stessa (4).

5.° Dice Gendrin (5) che nella infiammazione delle membrane mucose, il succo mucoso diviene ricco di albumina e contiene alquanta fibrina.

(1) *Voigtel, Handbuch der pathologischen Anatomie, t. I, p. 70.*
(2) *Storia anatomica delle infiammazioni, t. II, p.* 493.
(3) *Loc. cit., t. II, p.* 496.
(4) *Schreger, Fluidorum corporis animalis chemiae nosologicae specimen, p.* 23.
(5) *Ivi, p.* 519.

6.° Il liquido separato sotto la epidermide dalla pelle infiammata in conseguenza di scottatura o dell' applicazione di cantaridi o di qualche altra sostanza acre, acquista la stessa natura, allorquando, persistendo la flemmasia, essa fa lungo soggiorno nella flittena non aperta (1). Lo vide Margueron coagularsi all' aria in una pellicina, la quale non era solubile nell' acqua e negli acidi, ma che sciogliev asi negli alcali (2).

7.° Secondo Prout (3), l'albumina va accompagnata, nella orina, da certa quantità di fibrina, talvolta così abbondante da rapprendersi l'orina in un vero grumo.

b. *Passaggio di materiali alterati del sangue nelle secrezioni.*

§. 855. La sierosità interstizia sparsa nel corpo intiero, può comprovare, in conseguenza della infiammazione, e mediante il suo miscuglio con materiali modificati del sangue, certa trasformazione da perdere intieramente la sua forma normale, e che essa si manifesti sotto forma novella, costituente così ciò che nominasi il pus.

I. È il pus un liquido opaco, bianco, traente qualche volta al giallastro od al verdiccio, alquanto denso, simile alla crema, non filante tra le dita, di sapor scipito e dolciastro, che mediante il calore esala un odor particolare, e la cui gravità specifica varia da 1031 a 1033, secondo Pearson (4). Quando lo si esamini col microscopio, si si accorge che esso è composto di granellature e di un liquido privo di colore; più è desso bianco e denso, maggiormente abbondanti risultano siffatte granellature, le quali si mostrano bianchiccie, pellucide, puntate o come granellate alla superficie, secondo Gruithuisen (5), del resto, sferiche, ed, a quanto pretende Gendrin (6), alquanto appianate. Il loro volume eccede quello dei globetti del sangue. Weber assegna loro il diametro di 0,0039 a 0,0079 di linea, molto superiore a quello dei globetti del latte e del sangue (7). Home (8) dice altresì questi globetti più grossi di quelli del chilo.

(1) *Gendrin*, *loc. cit.*, *p.* 500.
(2) *Bollettino della Società filomatica*, *t. I*, *p.* 26.
(3) *Trattato della renella*, *p.* 61, 62, 63.
(4) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. II*, *p.* 503.
(5) *Naturhistorische Untersuchung ueber den Unterschied zwischen Eiter und Schleim*, *p.* 2.
(6) *Storia anatomica delle infiammazioni*, *t. II*, *p.* 489.
(7) *Anatomie des Menschen*, *t. I*, *p.* 163.
(8) *Sammlung auserlesener Abhandlungen*, *t. XII*, *p.* 683.

Secondo Weber, essi rassomigliansi molto a quelli della saliva, ma sono più numerosi ed hanno una gravità specifica più considerabile. Assicurano Prevost e Dumas (1) che quelli da essi trovati nel seno frontale di un mulo non avevano che 0,0015 di linea di diametro, come gli altri del latte e del chilo. Osservò Gruithuisen (2) che il loro volume variava secondo gli individui, ma che non presentava veruna differenza sullo stesso individuo, la qual cosa non devesi certamente intendere che del pus perfettamente normale. D' altronde, la loro forma più regolare li distingue dai globetti che scopronsi in molti liquidi separati, in particolare nel muco. Ma di frequente, il pus contiene altresì fiocchi e fibre.

(Esaminai la marcia della gengiva, di ascesso intorno all' articolazione del ginocchio, e di ascesso per congestione alla regione del dorso; ovunque essa era all' incirca la stessa. Col microscopio, i suoi globetti sembravano rotondi, privi di colore ed assai meno limitati di quelli del sangue, che io contemplava nello stesso tempo; essi avevano una superficie evidentemente granellata, e col loro aspetto rassomigliavansi molto a quelli della linfa od alle granellature del sangue degli animali senza vertebre. Erano, in generale, più grossi di un terzo dei globetti del sangue, avendo da 1/200 fin ad 1/300, e la maggior parte 1/250 di linea. I più grossi globetti del sangue ed i più piccoli del pus, si rassomigliano molto sotto l' aspetto del volume; ma potrebbesi distinguerli sull' istante gli uni dagli altri, in quanto che quelli del sangue sono meglio circoscritti e più coloriti. I globetti del pus non cambiano mica nell' acqua, anche se questa è abbondantissima e li soprannuota alla lunga; nè gli alterano maggiormente l' etere e l' acido acetico; in questo ultimo reattivo, essi si rinserrano sopra sè stessi, assumono un colore alquanto più carico, acquistano limiti più esatti, e diventano più piccoli. L' acido nitrico li risolve in certa massa granellata e giallastra. Si sciolgono compiutamente nell'ammoniaca e nella potassa caustica, dando altresì liquori trasparenti, viscosi, filanti o simili all' albume dell' uovo. Il pus che esaminai sembrava non esercitare verun' azione sopra i colori vegetabili; non alterava nè la carta di tornasole nè quella di curcuma.) (3).

II. Il pus si comporta

1.° Come corpo neutro riguardo ai colori azzurri vegetabili; questo

(1) *Repertorio generale di anatomia e di fisiologia patologiche*, *t. III*, *p.* 29.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 3.
(3) *Giunta di R. Wagner.*

fatto fu comprovato da Bruggmans (1), Gren, Jordan (2), Pearson ed Andral (3). Ma il pus è molto soggetto a cambiar natura. Per tal guisa l'azione dell'aria lo rende prontamente acido, poi diviene alcalino, per isviluppo di ammoniaca. Per tal guisa spiegasi come Nauche potè dirlo alcalino (4), Prevost e Dumas considerarlo come leggermente acido, e Gendrin (5) assicurare che esso è alcalino negli spazii chiusi, ma acido nelle ulceri aperte all' esterno.

2.° Mediante il riposo, esso si separa in una sierosità limpida, nel fondo della quale si accumula la materia purulenta propriamente detta contenuta nei globetti. La sierosità è miscibile all' acqua, mentre che il sedimento non si discioglie, secondo Pearson (6), se non in mille parti di questo mestruo. Agitato coll' acqua, il pus forma un liquido latticinoso, nel fondo del quale la materia purulenta si precipita, mediante il riposo, sotto forma di polvere, intanto che l' acqua impossessossi dell' albumina.

3.° La ebollizione e l' alcool determinano una coagulazione, la quale accade specialmente nella parte sierosa del pus, e che fu negata da Home e Suringar. Il quaglio è albumina, ma che, secondo Dumas, si discioglie più facilmente del consueto nell' acido idroclorico. Assoggettato all'evaporazione il pus lascia, secondo Pearson, 0,10 fin 0,16 di residuo; quello della materia purulenta propriamente detta non cambia mica all' aria, di cui quello della sierosità del pus attrae, all' opposto, la umidità. Il liquido che non si coagula col calore, dà, mediante la evaporazione, secondo Dumas, un estratto di color giallo, esalante l' odore del pus, che attrae la umidità dell' aria, si discioglie nell' alcool acquoso, prescindendo da alcuni piccoli fiocchi, e contiene acido lattico libero, con cloruro di sodio ed alquanto fosfato di ammoniaca. Il pus, evaporato a siccità, arde spargendo odore leggermente ammoniacale, e lascia ceneri giallo-rosse. Trovò Pearson, nel residuo, ossido di ferro, cloruro di sodio, fosfati di calce e di potassa, con traccie di carbonato e di fosfato calcarei, di fosfato di magnesia e di una materia vetrificabile.

4.° Colla dissoluzione di potassa, il pus forma un liquido gelatinoso, filante, insolubile nell'acqua, locchè Grasmeyer (1) considera qual carattere

(1) *John, Chemische Tabellen des Tierreichs*, p. 33.
(2) *Crell, Chemische Annalen*, 1801, t. II, p. 204.
(3) *Compendio di Anatomia patologica*, t. I, p. 392.
(4) *Meckel, Deutsches Archiv*, t. IV, p. 157.
(5) *Loc. cit.*, p. 486.
(6) *Loc. cit.*, p. 509.
(7) *Abhandlung vom Eiter und den Mitteln, ihn von allen aehnlichen Feuchtigkeiten zu unterscheiden*, p. 59.

distintivo. Pestato colla calce viva o colla potassa caustica, svolge un lieve odore ammoniacale.

5.° Gli acidi allungati lo coagulano; concentrati, essi lo disciolgono, e l'acqua lo precipita dalla dissoluzione.

6.° La dissoluzione d'idroclorato di ammoniaca lo inspessisce e lo rende gelatinoso, senza però coagularlo, dappoichè esso riprende la sua apparenza primitiva coll' aggiunta dell' acqua. Crede Hunter che questo effetto si riferisca principalmente alla sierosità del pus.

III. In quanto alla natura del pus:

7.° Avuto riguardo all' aspetto chimico, questo liquido sembra contenere i materiali essenziali del sangue sotto forma particolare. La sierosità della marcia, che contiene principalmente albumina ed osmazomo, rassomigliasi al siero del sangue; ma ne differisce atteso la proprietà che ha il sale ammoniaco d' inspissarla. Le granellature, che sono più numerose ed hanno forma meglio determinata nel pus che in altre secrezioni, e che sembrano essergli essenziali, rammentano il cruore, con cui la cenere rossastra e ferruginosa è un rapporto di più; ma esse non disciolgonsi mica nell' acqua, e Pearson (1) assicura che esse si mantengono eziandio allorquando fassi bollire il liquore, o se lo si coaguli con l'alcool, gli acidi ed il nitrato di argento. Il modo di formazione del pus sembra indicare che la porzione insolubile nell' acqua si compone di fibrina. Le parti costituenti organiche di quest' umore sono, secondo Grasmeyer (2), fibrina (linfa) ed albumina (porzione viscosa della sierosità); secondo Jordan (3), fibrina, albumina, muco; per opinione di Gendrin (4), dell' albumina, ed una combinazione di albumina e di fibrina. Considera Brugnatelli il pus come gelatina modificata, e Schwilgue (5) quale modificazione dell' albumina, con materia estrattiva e grasso. Vi ammettono

Dumas		Goebel (6)	
albumina	0,1654	albumina	0,0720
osmazomo . . .	0,0125	materia analoga alla	
sali.		gelatina	0,0094.

8.° La formazione del pus sembra tenere il mezzo fra la emorragia e la secrezione, sicchè puossi considerarla tanto quale secrezione che

(1) *Ivi*, *p.* 509.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 45, 55.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 205.
(4) *Loc. cit.*, *p.* 488.
(5) *Andral*, *Compendio di anatomia patologica*, *t. I*, *p.* 391.
(6) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, *t. XXXIV*, *p.* 407.

oltrepassa i suoi limiti, ed in cui, anzichè prodotti speciali, compariscono le sostanze plastiche universali, o come una emorragia nella quale il sangue soffre bensì una trasformazione, ma non ne ricomparisce meno con tutte le sue parti. Se ogni secrezione consiste nel formarsi nelle differenti regioni dell' organismo, certi liquidi diversi, presentanti certe parti costituenti o qualità di sangue sotto modificazioni speciali e sotto modi particolari di combinazione, la formazione è talmente esaltata nella suppurazione, che fa nascere un liquido portante non più caratteri speciali e subordinati, ma il carattere universale della sostanza organica. La sierosità interstizia, questa porzione sierosa e comune del sangue, che è ovunque separata, diviene, ammettendo gli altri principii costituenti del sangue non modificati, il supporto od il *substratum* del pus, che, per ciò stesso, può prodursi sopra tutti i punti del corpo indistintamente. Nella sua qualità di sangue che perdette la più elevata delle sue forme, il pus ha analogia, da un lato, col chilo, vale dire, col sangue non ancora sviluppato, dall' altro lato, col latte o con la secrezione che serve di nutrimento al bambino dopo che il sangue materno stesso cessò di essere la sorgente alla quale quest'ultimo attingeva direttamente i materiali del suo.

IV. Il pus non può prodursi che sotto la influenza di una esaltazione anormale della vita del sangue, mediante la infiammazione. Qualora lo si riscontri senza osservare i sintomi di quest' ultima, ciò dipende dal sottrarsi la flemmasia agli sguardi, atteso il suo corso lento e cronico, o pel motivo che essa dissipossi, e non ne rimane più che il prodotto, o finalmente perchè la marcia fu trasportata dal luogo di sua formazione in una parte non infiammata (§. 857, I).

9.° Una delle condizioni della formazione del pus si è che la infiammazione raggiunga il suo punto culminante senza che si affievolisca l'attività vitale. In conseguenza bisogna che la flemmasia non si risolva, a cagione di sua violenza primitiva, od a motivo della persistenza dell' eccitamento; ma bisogna altresì che essa non possa passare all' induramento od alla cangrena, per persistenza della eccitazione della vitalità.

10.° La suppurazione suppone inoltre che sia cessata la tensione infiammatoria, e che l'attività vitale possa dispiegarsi più liberamente come formazione fluidificante. Mentre eravi, durante il periodo infiammatorio propriamente detto, tendenza predominante alla formazione di parti solide, alla stasi, alla coagulazione, effettuasi, all' epoca della suppurazione, un rilassamento ed un rammollimento, i quali impediscono la produzione di qualunque grumo, e scemano i sintomi dell' esaltazione della vita del sangue, calore, rossore e dolore, mentre cresce tuttavia la tumefazione, che è il

sintomo della formazione materiale. Infatti la sostanza plastica sparsa, tanto nei vasi capillari che nel tessuto, continua a deporsi abbondevolmente; d'onde avviene che la suppurazione si stabilisca con maggior facilità allorquando la parte infiammata è lassa, impregnata di succhi ed in generale dottata di grande energia plastica; soppraggiunge essa quindi con maggior facilità e prontezza nella membrana mucosa; la sua manifestazione richiede maggior tempo alla pelle; presenta più difficoltà nelle membrane sierose, e uopo è d' infiammazione, non solo intensissima, ma eziandio prolungata, per determinarla negli organi non secretorii, in particolare nel sistema scleroso, stante la rigidezza del tessuto e la scarsità dei vasi sanguigni. Medesimamente si stabilisce essa più facilmente allorquando predomina nell' organismo la tendenza alla formazione fluidificante, come altresì quando concorrono a favorirla la umidità ed il calore esteriori.

11.° Allorquando parti organiche situate le une rimpetto alle altre, rappresentano infossamenti od escavazioni, la suppurazione, come tutte le formazioni viventi, accadono più facilmente. Quindi avviene essa più presto nelle infiammazioni profonde che nelle flemmasie superficiali; quindi le ferite non suppurano che sotto la crosta prodotta dal sangue, o sotto l' apparato con cui ricopronsi; quindi, dopo le amputazioni, il pus incomincia a comparire tra le fibre muscolari inegualmente raccorciate (1). L'apertura prematura di un ascesso impedisce la formazione della marcia. Allorquando Home (2) asciugava le ulceri e le lasciava a nudo, esse davano soltanto un liquido sieroso, mentre se le copriva con empiastro, dopo averle disseccate, bastavano dieci minuti di tempo perchè si producesse marcia.

V. La formazione di pus segue differenti forme, secondo che essa avviene senza soluzione di continuità e sopra superficie normali (scolo purulento) (12.°), o con soluzione di continuità, ed allora, tanto in ispazii chiusi (ascesso) (13.°), quanto sopra superficie anormali (ulceri) (14.°).

12.° Lo scolo purulento consiste nel trasudamento di marcia, che esce, come una specie di rugiada, dalle membrane secretorie infiammate, ma d' altronde intatte, e che va accompagnato da maggior o minor copia della secrezione normale di questi organi.

Questi scoli avvengono con maggior frequenza e facilità alla superficie delle diverse membrane mucose; basta, ad esempio, il soggiorno di

(1) *Van Hoorn*, *Diss. de iis quae in partibus membri, praesertim osseis, amputatione vulneratis notanda sunt*, *p.* 11.

(2) *Sammlung auserlesener Abhandlungen*, *t. XII*, *p.* 695.

alcune ore di una candeletta nell' uretra, per provocarne uno. Il pus che separano queste membrane, senza che il loro tessuto sia leso, come lo dimostrò pel primo Hunter, porta il nome di materia puriforme. È desso pel solito mescolato con muco; ma non differisce dalla marcia prodotta negli ascessi che pel suo modo di origine, e non per la sua natura chimica, come riconobbero Vetter (1), Grasmeyer (2), Prout (3), Pearson (4) ed Andral (5).

Le membrane sierose separano in pari modo del pus, cui trovasi ora aderente alla loro superficie ed ora mescolato colla sierosità.

La pelle diventa sede dello scolo purulento sol quando, avendo perduto la propria epidermide, verbigrazia, dopo l'applicazione del mezereo, divenne, pel fatto stesso della infiammazione, simile ad una membrana mucosa rammollita, ineguale ed in qualche modo vellutata alla superficie.

13.° L' ascesso è una formazione di marcia entro stretti spazii naturalmente chiusi, tanto nel tessuto cellulare atmosferico, ove la marcia è più pura che ovunque altrove, quanto nel parenchima degli organi. Il tumore infiammatorio diviene, nel suo centro, pallido, giallo, bianco, e lascia scappare certa sierosità sanguinolente quando lo s' incide; poi diviene molle e pastoso, e la sua sostanza s' imbeve di pus; questo fluisce attraverso la ferita, per effetto della pressione, e può, a tale epoca della infiltrazione, essere riassorbito senza lasciare veruna alterazione notabile del tessuto; più tardi separansi alcune parti solide, e si riuniscono in un fomite, cui esso produce ricalcando la sostanza solida liquefatta ed accumulandosi nel vuoto che da ciò risulta; finalmente la parete del fomite è essa stessa consumata e scoppiata, di maniera che la marcia fluisce immediatamente all'esterno, penetra in un canale formato di membrana mucosa, ed esce per questa via, tanto puro, quanto mescolato con altre secrezioni, o spargesi in altra cavità chiusa.

14.° Intendiamo per ulcera qualunque suppurazione della sostanza di un organo, il quale, interiore nello stato normale, è al presente divenuto superficie; ora la sostanza comportò questo cambiamento di situazione relativa in conseguenza di preventiva infiammazione, come nei casi in cui un ascesso diviene ulcera rosicchiando le parti che lo ricoprono, ed uno scolo purulento corrodendo lo strato superficiale della membrana che lo

(1) *Aphorismen aus der pathologischen Anatomie*, p. 38.
(2) *Loc. cit.*, p. 79.
(3) *Trattato della renella*, p. 40; 41.
(4) *Loc. cit.*, p. 518.
(5) *Compendio di anatomia patologica*, t. I, p. 394.

separa; ora questa sostanza fu dapprima posta a nudo, e la suppurazione dichiarossi in seguito, come accade nel caso di ferite suppuranti. La superficie suppurante, più o men diversa dal tessuto normale, è molle, spugnosa, e ricca di vasi, la qual cosa fa sì che la si consideri qual membrana particolare, chiamata membrana suppurante o membrana ulcerosa.

VI. In quanto all' atto od al lavoro della formazione della marcia, la esperienza comune ne insegna che un ascesso racchiude dapprima sierosità sanguinolente, poi marcia liquida e simile al siero di latte, indi un pus denso ed opaco, e che, verso la fine della suppurazione, questo ritorna sieroso. Dalle ricerche fatte da Hunter ed Home (1) sopra gli scoli purulenti delle membrane sierose, delle membrane mucose, della pelle e delle ulceri, risulta che la secrezione consiste dapprima in un liquido puramente sieroso e trasparente, in cui compariscono poscia granellature microscopiche, il numero delle quali cresce poco a poco, e che diminuiscono sempre più la trasparenza, finchè siasi prodotto vero pus.

Così, ad esempio, otto ore dopo l' applicazione di un vescicatorio, la pelle presentava un' ampolla contenente sierosità pura e trasparente; dopo nove ore, questa era meno limpida; dopo dieci ore, conteneva alcuni piccoli globetti, il cui numero era più considerabile un'ora dopo; in capo a quattordici ore, eranvi ancor più globetti, e la sierosità cominciava già ad inspissirsi alquanto se vi si aggiungeva la dissoluzione d' idroclorato di ammoniaca; scorse venti ore, il liquido era pus scorrevole, che il sal ammoniaco addensava compiutamente, senza snaturare la forma delle granellazioni, che erano allora due volte tanto grosse di prima; passate trentadue ore, il pus era più denso e maggiormente ricco di granellazioni.

È la formazione della marcia egualmente preceduta, in tutte le ferite, dalla formazione di certo liquido chiaro come acqua. Così pure, nel vajuolo, nella vaccina, nella scabbia, e simili, vedesi la sierosità convertirsi poco a poco in marcia nelle pustole.

Riconobbe però Home che non eravi colà soltanto successione di secrezioni diverse, e che la stessa secrezione può altresì passare per molte forme differenti. Avendo ben seccata un'ulcera, cui copriva poscia d'empiastro, trovò, dopo dieci minuti, il liquido pieno di granellature trasparenti, le quali, dieci minuti più tardi, erano divenute più numerose ed opache. Se la marcia formasi qui alla superficie, per metamorfosi di un liquido trasparente, non ne segue già che la sua formazione incominci ovunque

(1) *Sammlung auserlesener Abhandlungen*, *t. XII*, *p.* 693. — *Lectures on comparative anatomy*, *t. III*, *p.* 30.

sulla superficie; giacchè puossi altresì spremerla dal parenchima degli organi suppuranti. Ma questo liquido trasparente, che contiene la materia purulente propriamente detta, e che la depone poco a poco, ha analogia col liquido plastico (§. 854, III), e n' è soltanto altra forma; sulla superficie di una ferita, scorgesi dapprima del liquido plastico, poi vi si manifesta della marcia quando la eccitazione continua, e, nel momento della guarigione, il liquido plastico ricomparisce; un'arteria legata separa liquido plastico, ma dà marcia se sia troppo fortemente infiammata.

Secondo Gendrin (1), una membrana sierosa, giunta al massimo grado di sua infiammazione, separa una serosità torbida e verdastra, che depone 0,05 in 0,07 di sostanza solida, tanto sotto la forma di false membrane, quanto sotto quella di granellazioni purulenti, disseminate in un liquido trasparente e filante; ma, quando la infiammazione è troppo violente, comparisce del pus assolutamente puro.

Trovasi eziandio di frequente il pus mescolato con fiocchi di fibrina coagulata, ed il marciume dei furuncoli è un grumo di questo genere, che passa in parte alla suppurazione (*). Sembra adunque che il pus consista principalmente in fibrina, la quale comportò una modificazione particolare e in ispecialità perdette la facoltà di assumere forma coerente, di coagularsi in fibre. Pretende Gendrin (2) che se le capsule sinoviali suppurano rapidamente, ciò accada pel contenere la sinovia della fibrina disciolta da un eccesso di soda.

15.° Giusta tutto questo, il pus proviene dal sangue metamorfizzato dalla infiammazione, ed in particolare dalla fibrina, la quale non comparisce mica in altre secrezioni. Grasmeyer (3), che pel primo emise questa teoria, allega in suo favore che il sangue dà un grumo men sodo nei casi di grande suppurazione (4), e che riesce più raro allora vedere una cotenna alla sua superficie. Aggiunge egli che il sangue mescolato colla marcia non contiene fibrina (5) e pretende che il pus disciolga facilmente la fibrina coagulata, locchè può certamente accadere nell'organismo, per effetto di un' attività assimilatrice.

(1) *Storia anatomica delle infiammazioni*, t. *II*, p. 496.

(*) *Questa teorica della formazione del marciume è molto diversa dalla ipotesi, generalmente fra noi adottata, che lo rappresenta come il prodotto di una cangrena limitata del tessuto cellulo-adiposo.*

(2) *Storia anatomica delle infiammazioni*, t. *II*, p. 499.

(3) *Loc. cit.*, p. 71.

(4) *Loc. cit.*, p. 45, 170.

(5) *Loc. cit.*, p. 70.

16.° La partecipazione del cuore alla produzione della marcia è meno evidente.

Voleva Home (1), che le granellazioni del pus fossero globetti del sangue spogliati della loro materia colorante. E la sua ipotesi confutata dalle osservazioni che furono precedentemente riportate riguardo alla maniera con cui compariscono siffatte granellazioni, dalla differenza di volume tra esse ed i globetti del sangue, finalmente dalla circostanza che il pus si rassomiglia alla parte colorante del sangue sotto l' aspetto del ferro che contiene.

Crede egualmente Gendrin (2), che i globetti del sangue si trasformino in globetti del pus, i quali, per suo avviso, si spogliano della loro materia colorante, diventano rosso-grigiastri e trasparenti, poi giallo-grigiastri ed opachi, infine più voluminosi. Però esso si fonda soltanto sui fenomeni da lui riscontrati esaminando una milza in suppurazione (3), la quale gli presentò varie granellazioni rossastre al centro, grige e come fibrinose intorno, ed, ai loro estremi limiti, di color giallo opaco, fusi e purulenti. Ma, dall'esistere queste differenti forme le une a lato delle altre, non puossi concludere che una di esse debba la sua nascita alle altre, dappoichè è di uso che la suppurazione incominci al centro e si estenda di là verso la periferia.

D'altronde, i casi cotanto frequenti nei quali si rinviene sangue rosso mescolato col pus, sembrano tuttavia annunciare che il cruore piglia parte alla formazione di quest' ultimo.

17.° I materiali immediati della suppurazione sono il sangue che stagna nei vasi capillari dilatati, e quello altresì che si è sparso nel tessuto circondante.

Descrisse Kaltenbrunner (4), colla scorta delle sue osservazioni microscopiche, quanto accade durante la formazione della marcia nel mezzo delle stasi infiammatorie; fiocchi che sono gli elementi del pus, e che staccansi dalle stasi, o nascono nel parenchima stesso, si muovono in maniera continua, ma insensibile ed irregolare, poi si riuniscono in grumi, i quali si allungano e diventano canali, entro cui le granellazioni del pus oscillano in ogni direzione; questi canali purulenti si anastomizzano in

(1) *Lectures on comparative anatomy*, t. *III*, p. 29.

(2) *Storia anatomica delle infiammazioni*, t. *II*, p, 489.

(3) *Loc. cit.*, p. 327.

(4) *Experimenta circa statum sanguinis et vasorum in inflammatione*, p. 12. — *Repertorio generale di anatomia e di fisiologia patologiche*, t. *IV*, p. 219. — *Heusinger*, *Zeitschrift fuer die organische Physik*, t. *I*, p. 314. — *Froriep*, *Notizen*, t. *XVI*, p. 310.

reticelle, si estendono fino alla superficie, ove versano il pus, e si liquefanno quando la suppurazione scema, epoca alla quale le granellazioni del pus cessano di esistere e si mescolano col parenchima vicino.

Dice Gendrin (1) aver osservato, in una infiammazione eccitata dal ferro rovente, in una rana, che certi vasi capillari contenevano globetti rosso-grigiastri, ed altri globetti giallo-grigiastri, sicchè (2) il pus sembrava essere formato in questi vasi. D' altra parte, osservò egli altresì (3) che, quando s' infiammò un grosso vaso capillare mediante injezione irritante, e poscia lo si riempì di sangue e legò sopra due punti, il liquido introdotto nel suo interno si coagula, poi si scolora e si converte in pus strato per istrato; accade siffatto cambiamento con maggior prestezza quando si opera sopra sangue venoso che esperimentando sopra sangue arterioso; e (4) che il sangue estraneo, injettato nel tessuto cellulare, si converte egualmente in pus qualora eccitasi una infiammazione in questo tessuto, passandovi un setone.

Attribuiva Boerhaave troppo generalmente la suppurazione allo spandimento del sangue ed all'alterazione che esso quindi comporta; ma Hunter non lo confutò, sotto quest'aspetto, se non dimostrando che, nel caso di stravaso del sangue, non si produce marcia che in quanto si sviluppi la infiammazione, e che allora trovasi sempre qualche poco di sangue di resto col prodotto della suppurazione. Infatti il pus che riscontrossi, anche spesso, nel centro di un grumo di sangue (5), sembra aver dovuto la sua trasformazione ad una metamorfosi di quest' ultimo liquido.

18.° Il liquido plastico sparso nel tessuto può egualmente convertirsi in pus allorquando la infiammazione continua. Grasmeyer (6) allega in favore di questa opinione che il primo pus di un ascesso è mescolato con grumi, i quali non sono ancora convertiti in pus (7). Gendrin riconosce egualmente il fatto (8), giacchè trovò, nel contorno di un punto in suppurazione, un grumo gelatiniforme, sparso di granellazioni, più all' interno un grumo fosco a tratti, presso il centro una massa giallo-grigiastra, mescolata di globetti di sangue grigio-rossastri, finalmente nel centro, tra le

(1) *Loc. cit.*, *p.* 479.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 482.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 471.
(4) *Loc. cit.*, *p.* 484.
(5) *Andral*, *Saggio d' anatomia patologica*, *t. I*, *p.* 400; *t. II*, *p.* 336, 429.
(6) *Loc. cit.*, *p.* 27.
(7) *Loc. cit.*, *p.* 39.
(8) *Loc. cit.*, *p.* 471.

fibre del tessuto, una sostanza più distinta di questo tessuto, più liquida, bianco-giallastra, e contenente veri globetti di pus.

VII. Se può formarsi pus con dei grumi di sangue o di liquido coagulabile, l'analogia non permette dubitare che ne possa nascere altresì da parti organiche. Scorgesi però chiaramente che, in una infiammazione violente e la quale invada per gran tempo le parti profonde di un organo, massime quando il pus prolunga il suo contatto col tessuto, quest' ultimo è più o men consumato o distrutto dalla suppurazione. In simil caso, la distruzione dello strato superficiale di una membrana fa sì che lo scolo purulento degeneri in ulcera; l' ascesso e l' ulcera scavano diversamente il tessuto; nell' ascesso, la pelle soprapposta è sottile e come rosicchiata nella sua faccia interna, finchè scoppia; il pus si pratica ovunque alcune vie, produce seni, esce da una cavità e passa nell' altra; finalmente l' intiero parenchima di un organo sparisce, ed il rene, ad esempio, si converte in un semplice sacco pieno di marcia. Medesimamente, la suppurazione finisce collo staccare parte del corpo, consumando la sostanza che ve la univa; trovansi così eliminate alcune parti colpite di morte, ned è cosa rara vedere la marcia mescolata con particelle di ossi o lembi di parti molli. Sosteneva Hunter un paradosso negando la risoluzione delle parti solide in pus; fondavasi sul poter la suppurazione durare alla lunga senza cagionare distruzione, e sul fatto che tendini, frammenti di ossi e simili, colti dalla morte, possono rimanere molto tempo bagnati di pus senza disciogliervisi; però questi fatti provano soltanto che la marcia non è sempre prodotta da parti morte. Quindi lo stesso Hunter ristrigneva la propria regola, aggiungendo che il pus attacca soltanto le parti circonvicine, senza agire sulla superficie che lo formò, affatto come le lagrime acri arrossano le guancie senza infiammare le vie lagrimali. Si addotta generalmente però, ai nostri giorni, la opinione che la distruzione delle parti solide, nella infiammazione, proviene soltanto dal fatto che il contatto del pus le colpisce di morte o di atrofia, e ne determina così il riassorbimento. Ma, oltrechè il riassorbimento suppone la dissoluzione o la liquefazione del tessuto solido, il liquido prodotto in questa maniera si mescolerà piuttosto alla marcia di quello che essere riassorbito. I fatti seguenti risultano favorevoli alla ipotesi della conversione delle parti solide in marcia.

19.° Le parti cadute in suppurazione non sono semplicemente rese atrofiche; comportano certo particolar modo di rammollimento, il loro tessuto soffre un cambiamento, e diventa in parte simile al pus; per tal guisa la pelle assume aspetto lardaceo, e si riduce prestamente in pappa

per effetto della macerazione; i muscoli formano una massa omogenea non fibrosa, giallo-rossastra o grigio-biancastra, dopo aver principiato col rammollirsi e scolorarsi; l' osso diviene friabile, grigio-brunastro, e lascia scorgere dentellature e lamelle, le quali non sono sempre semplici residui della tessitura normale, e devono in parte la propria nascita ad una formazione novella.

20.° Il pus possede una natura corrispondente alla qualità dell'organo che suppura. Se ha color giallastro o bruniccio nel fegato, se mostrasi acquoso e salato nei reni, rossastro e di odor fosforoso nei testicoli, questi fenomeni possono procedere da certa quantità di prodotti secretorii seco mescolati; ma esso è denso e giallo-verdognolo nei muscoli, liquido e simile al siero di latte nel tessuto scleroso, acquoso nelle ossa, la cui suppurazione è, inoltre, grigia, con punti neri, carica di fosfato calcareo e valevole ad annerire l' argento.

21.° Certe pseudomorfosi private di vasi, specialmente i tubercoli, si rammolliscono dall' interno all' esterno, e si convertono in massa poltacea, la quale, senza il minimo dubbio, differisce specificamente dalla marcia dei tessuti normali, ma nondimeno partecipa delle proprietà generali di questo prodotto.

22.° Non è la marcia un dissolvente chimico di parti solide, ma una superficie vivente che suppura ha enorme potenza per rammollire e consumare la sostanza organica. Pose Home una dramma di carne in una ferita in piena suppurazione, e dopo ventiquattro ore, essa era molle e ridotta in pappa, senza aver diminuito di peso; ma dopo cinque giorni, aveva perduto 38 grani, senza presentare la minima traccia di suppurazione, mentre egual pezzo di carne, immerso in una soluzione di gelatina, perdette 22 grani in 24 ore e 26 soltanto in 5 giorni; un altro pezzo, posto nella marcia cavata da un ascesso, era già infracidata in capo a 24 ore, ed affatto disciolta al quarto giorno. Secondo Dieffenbach (1), i lembi di pelle che distaccansi nei saggi di autoplastia, si risolvono talvolta in pus, al punto da non rimanere più altro che la epidermide, e, giusta le osservazioni di Doerner, i pezzi di cartilagine che non sono più uniti al corpo, diventano granellati e friabili sui punti che suppurano. In tali fenomeni, come in molti altri, l' organismo fa prova di una facoltà assimilatrice, in virtù della quale esso metamorfizza e decompone la materia organica; ma è poco verisimile che la superficie suppurante assimili ed assorba, alla

(1) *Chirurgische Erfahrungen, besonders ueber die Wiederherstellung zerstaerter Theile des menschlichen Koerpers*, t. *II*, p. 169.

maniera degli organi digestivi, ed ogni cosa ne induce a credere che essa eserciti piuttosto un' assimilazione, o, se vuolsi meglio, una infezione corrispondente alla sua natura specifica, dappoichè dopo aver metamorfizzato la sostanza organica, essa l' impiega alla confezione del pus. Ammetteva già Grasmeyer (1) questa sorta di assimilazione, e considerava la prima goccia di marcia che formossi in un ascesso, quale fermento mediante cui tutto il liquido plastico sparso nei dintorni diviene pus.

Finalmente Kaltenbrunner (2) dà altresì come risultato delle sue osservazioni microscopiche, che, nella infiammazione violentissima, il parenchima intiero si risolve in numerosi fiocchi, delicatissimi, di color sbiadato, e che così la marcia si forma dei rimasugli divenuti liberi dell' organo.

2. Trasformazione plasmatica.

§. 856. La trasformazione plasmatica rinviensi ora nella secrezione ed ora nella nutrizione (§. 858).

a. *Metastasi.*

Nel primo caso, una secrezione comparisce sopra un punto in cui essa non si trova nello stato normale. Siffatta anomalia relativa al luogo di formazione *(error loci)*, e che noi possiamo dire metastasi, concerne dapprima le secrezioni mancanti di carattere particolare, che effettuansi, in molte regioni del corpo, senza apparato secretorio speciale. Proviene dessa ordinariamente dall' esistere i materiali di una secrezione in troppa abbondanza, o dal dirigersi l' attività plastica con soverchia energia verso la loro produzione, sicchè l' apparato ordinario diviene insufficiente. Può dessa tuttavia dipendere da ciò che la diminuzione di attività di quest'ultimo la produce per un fenomeno di antagonismo.

I. Indicheremo dapprima il pigmento nero, che, normalmente, si trova nella coroide, sopra alcuni punti del cervello, in generale nel tessuto del polmone, spesso ai peli, e nel Negro nel tessuto mucoso di Malpighi; ma, lo si rinviene per anomalia nelle regioni maggiormente diverse, sebbene siasi tuttavia nel dubbio di sapere se trattasi allora di vero pigmento separato, o soltanto di deposito di cruore divenuto più carico di colore, e

(1) *Loc. cit.*, *p.* 47.
(2) *Repertorio generale di anatomia, t. IV*, *p.* 220.

più o men modificato. È questo in realtà un grado intermedio fra la trasformazione ematica (§. 855, II) e la trasformazione plasmatica.

1.° Per ciò che concerne i liquidi separati, il cruore prende incontrastabilmente la massima parte al loro color nero.

Questo color nero fu osservato nella orina, particolarmente negli individui colti d'affezioni croniche del sistema della vena porta, del fegato o della milza, talvolta di mezzo a circostanze in cui eravi mancanza di urea e di acido urico; e lo si attribuì colà in parte a certa sostanza particolare, detta acido melanico da Prout, e melanorina da Braconnot. Lo presentò pure il succo gastrico dei malati attaccati dalla febbre gialla o da ulcere maligne allo stomaco, dando alla materia dei vomiti, che d'altronde erano aciduli, certo color bruno, analogo a quello del cioccolatto. Separò Lassaigne (1) questa materia, mediante la filtrazione, in un liquido rosso brunastro, simile a sangue degenerato, ed in un sedimento nerastro, avente analogia col cruore. Fu dessa presentata egualmente dalle materie fecali nella malinconia, e massime nella melena, ove essa dipende evidentemente dal cruore mescolato cogli escrementi; dalla bile, nella malinconia e nella mania (2); dal sudore, nello scorbuto; dalla secrezione delle vescichette sierose, anche dall'umor acquoso dell'occhio (3) e dal liquido delle vescichette ovariche (4).

2.° Le parti solide di ogni specie possono offrire un pigmento nero, ora combinato col tessuto in maniera da non poterne essere separato, ovvero infiltrato e producente punti, strie, macchie; ora sotto la forma di ciò che nominansi melanosi, vale dire in masse liquide, poltacee o solide, grumolose o lamellate, che sono talvolta rinchiuse in vescichette, tal altra disposte a strati fra i tessuti, spesso pure accompagnate da pseudomorfosi di cattivo carattere, sebbene, per sè stesse, non esercitino verun' azione distruttiva sopra le parti circonvicine. La sostanza delle melanosi è priva di odore; non ha che poco sapore, imbratta le dita, si mescola coll'acqua e coll'alcool, passa tardissimo alla putrefazione, e si carbonizza spargendo odore empireumatico. È un pigmento carbonato, cui Breschet pone a livello col pigmento nero normale (5), ma che trovasi combinato con materiali del sangue. Riscontrò Lassaigne (6), oltre la materia colorante

(1) *Giornale di chimica medica, t. II, p.* 413.
(2) *Voigtel Handbuch der pathologischen Anatomie, t. III, p.* 80.
(3) *Ivi, t. II, p.* 110.
(4) *Ivi, t. III, p.* 537.
(5) *Repertorio di anatomia, t. I, p.* 371.
(6) *Repertorio di anatomia, t. I, p.* 366.

nerastra, che dava una dissoluzione rossastra coll'acido solforico allungato e col carbonato di potassa, della fibrina colorata, alquanta albumina, sali alcalini e terrosi ed ossido di ferro. Vi riconobbe Barruel (1) del cruore e della fibrina modificata, del grasso, del fosfato di calce e del ferro; Laugier (2), del cruore, della fibrina, della stearina, una sostanza gelatiniforme, sali e ferro; Foy (3)

pigmento	0,3100
albumina	0,1500
fibrina	0,0625
acqua	0,1875
sali terrosi } ferro }	0,1600
sali alcalini	0,1050
carbonato di soda	0,0250
	1,0000.

Essendosi talvolta veduti i vasi sanguigni nei dintorni delle parti colte da melanosi, dilatati e riempiti egualmente di materia nera, si è autorizzati a considerare questa anomalia come locale e dipendente dalla degenerazione del sangue divenuto stagnante; però altre circostanze, fra cui quella che i cavalli bianchi, nei quali la pelle non separa mica il pigmento, sono i più soggetti alle melanosi, autorizzano altresì a pensare che questa anomalia si riferisca alla soprabbondanza di carbonio nell' organismo.

II. Le membrane sierose ed il tessuto cellulare sottogiacente contengono talvolta, massime dopo la infiammazione, alcuni gas imprigionati, che le circostanze non permettono di riportare, nè ad aria che sia penetrata dall' esterno, nè alla decomposizione, e che devono essere stati separati (4). Questi ammassi di materie gazose furono osservati nella cavità toracica, o sotto la pleura, dopo la pleuritide (5), nella cavità addominale o sotto il peritoneo, nella peritonitide (6) e nel marasmo (7).

III. Del grasso nella orina, che quasi, sempre allora, è lattescente, e

(1) *Ivi*, *p.* 370.
(2) *Giornale di chimica medica*, *t. III*, *p.* 261.
(3) *Andral*, *Compendio di anatomia patologica*, *t. I*, *p.* 457.
(4) *Gendrin*, *Storia anatomica delle infiammazioni*, *t. I*, *p.* 61.
(5) *Laennec*, *Trattato dell' ascoltazione mediata*, *t. II*, *p.* 549.
(6) *Gendrin*, *Storia anatomica delle infiammazioni*, *t. I*, *p.* 135.
(7) *Andral*, *Compendio di anatomia patologica*. *t. II*, *p.* 175.

contiene albumina, con alquanta urea ed acido urico, fu osservato, tra gli altri, da Chevallier (1), in un sifilitico che comportava il trattamento mercuriale, da Blondeau (2), dopo una diarrea catarrale, da Chevreul (3), in altra malattia. Trovò Bizio grasso simile al burro nell' orina di donna sana (4).

4.° Le egestioni alvine sono talvolta accompagnate da masse adipose, le quali non possono provenire dagli alimenti. Un vecchio evacuava grasso per secesso e coll' orina. Osservasi talvolta, in particolare nelle bestie bovine, una diarrea adiposa, la quale va sempre congiunta a rapida emaciazione (5). Vide Home (6) un bambino atrofico, il quale tramandava ogni quindici giorni alcune oncie di grasso giallo, liquido e solidificabile col freddo. Si videro talvolta le egestioni di bile alternarsi con altre di grasso, e si osservarono evacuazioni adipose in un caso d' itterizia intensa, in cui l' orificio del condotto biliare trovavasi obbliterato, in maniera che la secrezione del grasso accadeva nell' intestino, per antagonismo con quella della bile, che non esisteva.

5.° Sudori grassi furono veduti nelle febbri etiche e putride.

IV. È poi comunissimo l' osservare, nella diatesi sierosa portata ad alto grado, la sierosità a pigliarsi il posto di altre secrezioni, per esempio, quella della midolla, come Hall, fra gli altri, ne riscontrò un caso (7).

§. 857. Ogni secrezione speciale

I. Può, come aveva già detto Haller (8), compiersi in altro organo qualunque, tanto quando il suo organo proprio divenne incapace di agire, come qualora risultano troppo abbondanti nel sangue i materiali destinati a produrla. È adunque la simpatia nel primo caso, l' antagonismo nel secondo che determina questi fenomeni. Se la tendenza della vita a certa formazione speciale è esagerata e predominante, essa s' impossessa ancora di altri organi, per ciò che non gli basta il suo apparato speciale, e quegli organi agiscono allora di concerto con questo; ma se l' apparato proprio cade nell' inazione per una causa qualunque, la sua funzione è trasportata ad altro organo, il quale opera allora per antagonismo e

(1) *Giornale di chimica medica, t. I, p.* 179.
(2) *Ivi, t. VI, p.* 41.
(3) *Ivi, t. II, p.* 333.
(4) *Schweigger, Journal fuer Chemie, t. XL, p.* 246.
(5) *Haller, Element. physiolog., t. VII, p.* 17.
(6) *Lectures on comparative anatomy, t. I, p.* 471.
(7) *Sammlung auserlesener Abhandlungen, t. XII, p.* 20.
(8) *Element. physiolog., t. II, p.* 369.

compie una secrezione che deve far le veci di quella che non può effettuarsi. Non bisogna formarci di questo fenomeno nè una idea puramente materiale ned una idea affatto dinamica; nel caso di metastasi simpatica, è raro che si giunga a dimostrare la soprabbondanza nel sangue di sostanza destinata ad essere separata, e per solito non si scorge che il predominio della tendenza a certa secrezione; medesimamente, la metastasi per antagonismo non è una metastasi nel senso letterale, vale dire una trasmigrazione meccanica, giacchè non si rinviene mai il prodotto secretorio per istrada, e non trovasi mica, tra l' organo nel quale esso sparisce e quello dove ritorna evidente, vie patenti, corrispondenti alla legge della gravità. Ma, riconoscendo pure, che qui l' essenziale consiste in un trasporto dell' attività, per virtù di certa tendenza a formazioni speciali appartenenti all' organismo considerato in generale, non dobbiamo perdere di vista il lato materiali del fenomeno. Nel caso di metastasi simpatica, la soprabbondanza dei materiali di una secrezione è talvolta più che verisimile, e la secrezione che avviene per antagonismo è ora una vera produzione dell' organo sostituente quello la cui azione manca, ora soltanto la eliminazione di certo liquido che era stato riassorbito nella fucina primordiale di sua formazione, ed erasi mescolato col sangue a titolo di sostanza estranea. La secrezione che si appalesa altrove che dove essa dovrebbe risiedere rassomigliasi maggiormente, nell'ultimo caso, a quella che prende origine nel mezzo del suo fomite propriamente detto, mentre essa nel primo caso ha soltanto analogia con questa. Per tal guisa, come avviene spesso alla infiammazione senza verun prodotto materiale di cessare sopra un punto e di andare a mostrarsi in altro, così dopo la soppressione di una suppurazione, altra parte può infiammarsi per antagonismo e produrre marcia in conseguenza di questo stato novello; ma, torna pur possibile che la marcia sia riassorbita e che un altro organo soltanto la elimini, sì quando essa è separata in troppa copia, come nella tisi polmonare, in cui la orina depone molta marcia, e negli ascessi del fegato, ove gli sputi contengono marcia, senza che qui i polmoni e là i reni abbiano comportato il minimo disordine valutabile nella loro attività vitale, oppure, quando un ascesso, in cui facevasi già sentire la fluttuazione, disparve ad un tratto cedendo il posto ad una febbre violente, che essa stessa cessa subito dopo che comparve marcia sopra un altro punto. In tal caso, si trovò, ora che le vene partenti dalle superficie suppuranti contenevano marcia (1), ora che il pus metastatico rassomigliavasi

(1) *Andral*, *Compendio di Anatomia patologica*, *t. I*, *p.* 400.

perfettamente a quello che primordialmente erasi formato in altro sito (1).

II. Abbiamo già detto (§. 169, 1.°) che, quando il flusso mestruo si sopprime, scorgonsi talvolta comparire in sua vece emorragie per la pelle, o per la membrana mucosa, o per organi di secrezioni glandolari.

Molte osservazioni, raccolte da Voigtel (2), provano che una secrezione di latte fu rinvenuta altrove che per le mammelle.

1.° Fu dessa osservata nella pelle del bellico da Chomel e Jaeger, agli inguini da Otto e Nicolai, alle coscie da Puzos, Mursinna e Schmucker, al dorso da Dehaen, sulla superficie di un'ulcera che era succeduta ad una frattura da Schurig.

2.° Avvenne per lo stomaco secondo Nuck e Puzos, per l'intestino secondo Storch, Smellie e White, per la membrana mucosa delle parti genitali giusta Schurig.

3.° Peu, Tissot e Berend la videro compiersi pei reni. Conobbe Petroz (2) una donna nelle mammelle della quale non si produsse latte, dopo un parto laborioso, di cui la morte del fanciullo era stata la conseguenza, ma ebbe orine bianche, con fiocchi che sembravano essere materia caseosa. Questa stessa sostanza si mostrò, secondo Caballe (4), nella orina lattescente di una giovane sanissima, e giusta Wurzer (5), con acido benzoico ed alquanta urea in quella di un uomo le cui glandole mammarie eransi prima tumefatte sotto la influenza di tosse catarrale. Siccome è dimostrata la possibilità della secrezione del latte nelle glandole mammarie dell'uomo (§. 522, 11.°), si comprende che questo liquido può altresì, per effetto di anomalia, prodursi in lui sopra altri punti del corpo. Quindi, Koller osservò un giovane, il quale, dopo diverse affezioni, fu colto nello scroto, il cui volume era considerabile, e nella coscia, di vescichette giallastre separanti in gran copia un liquido biancastro, di odore spermatico, in cui Loewig trovò :

burro	0,0164
materia caseosa	0,0203
zucchero di latte.	0,0315
sali alcalini } — terrosi }	0,0086

(1) *Zeitschrift fuer Physiologie*, t. I, p. 299.
(2) *Handbuch der pathologischen Anatomie*, t. I, p. 583.
(3) *Giornale di chimica medica*, t. IV, p. 56.
(4) *Gehlen*, *Journal fuer die Chemie*, t. V, p. 655.
(5) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, t. IV, p. 189.

4.° In una peritonitide avvenuta in conseguenza della soppressione della secrezione di latte, il peritoneo separò un liquido talmente carico di albumina che aveva l' apparenza del latte, e che eziandio conteneva talvolta realmente burro e zucchero di latte (1).

III. Abbiamo stabilito, come cosa verisimile (§. 114, II), che le vescichette seminali possono separare un liquore analogo allo sperma.

Osservò Martin (2) certa secrezione particolare della pelle, avente dei rapporti colla formazione dello sperma in un giovane, il quale dopo aver evacuato per l' ano un liquor seminale mucilagginoso, perlato ed escoriante la pelle, fu attaccato da croste biancastre nello scavo delle mani, d' onde, framezzo a piacevole prurito staccavasi una polvere fina e bianca. Nel mattino, quando costui aveva preso il suo pasto e veduto donne che gli piacessero, le sue mani divenivano la sede di piacevole calore, cui il confricamento esaltava fin a renderlo bruciante, dopo di che avveniva una sincope voluttuosa, alla quale gli organi genitali non prendevano veruna parte; se talvolta accadevano erezioni ed una emissione di sperma mediante le egestioni, questi fenomeni cessavano di succedere nelle mani.

IV. La bile si annuncia ovunque col suo color giallo. Per dir vero, non possiamo attribuirle tutti i coloramenti in giallo, verbigrazia quello che scorgesi talvolta nelle membrane sierose e nei nervi, e che Lobstein indicò col nome di cirronosi; simile conclusione non è permessa, finchè dessa non posi sopra i dati dell'analisi chimica, od almeno sopra la natura dei disordini dell'attività vitale. Per altra parte, la bile ha dell'affinità, sotto l' aspetto del suo colore, tanto col cruore, quanto col pigmento carbonato, e le degenerazioni che soffre, tanto nella vescichetta biliare, quanto allorchè dessa si depone sopra altri punti, sono frequentemente accompagnate dall' alterazione corrispondente del sangue e dalla formazione esagerata del pigmento; infatti, la itterizia può passare al verde ed al nero dopo violenti affezioni morali, e scorgesi nel tifo bilioso, la bile divenire nera e peciosa, la pelle giallo-carica, la secrezione della lingua e delle gengive bruna e nera. Ma deriviamo con certezza la itterizia da una secrezione fuori del fegato delle materie caratteristiche della bile, allorquando abbiamo preventivamente riconosciuto con ogni evidenza un cambiamento nell' organo epatico. Siffatta secrezione può dapprima essere simpatica; ed in tal caso, ora la bile preparata nel fegato, trovando un ostacolo al

(1) *Schreger, Fluidorum corporis animalis chemiae nosologicae specimen, p.* 52.
(2) *Reil, Archiv, t. IV, p.* 201.

scorrimento, viene riassorbita e deposta in altro organo secretorio; così, ad esempio (1), vide Simon, in alcuni piccioni, un deposito di materia verde effettuarsi nella cloaca dieci in venti ore dopo la legatura dei condotti biliari; ora una diatesi biliosa fa che la bile sia ad un tempo prodotta dal fegato e da altri organi, come nella itterizia, la quale, dopo una violente commozione morale, si appalesa tanto rapidamente, accompagnata da vomiti biliosi e da una diarrea dello stesso carattere, che non potrebbesi assolutamente attribuirla al riassorbimento. Effettuasi eziandio nuova formazione di bile nell' altro modo di produzione della itterizia, quello per antagonismo, allorquando l' azione del fegato è soppressa, caso in cui quest' organo fu trovato ora ipertrofico e degenerato, come quello di cui parla Stoll, che, con un peso di venti libbre, era scirroso e steatomatoso, o come un altro pesante ventisei libbre e simile a lardo vecchio, osservato da Hautesierk (2), ora rinserrato sopra sè stesso, e non più grosso di un rene, come vide Riolan, oppure non avente che la larghezza e la grossezza della mano, con la durezza del cuoio, cosa della quale Boerhaave riportò un esempio (3).

5.° Nelle persone itteriche, la pelle, la membrana mucosa (4), le parti vascolari (5), il pancreas (6), i gangli linfatici (7), le membrane sierose (8), il cervello (9), il tessuto scleroso (10), le cartilagini (11), gli ossi (12) ed anche i capelli (13), hanno la loro sostanza penetrata dei principii coloranti della bile, e se non si riscontrò per anco tale fenomeno sopra altri organi, forse dobbiamo accagionarne soltanto il loro colore, che è determinato dal sangue. Parrebbe, giusta tutto questo, che tutti i punti del sistema dei vasi capillari fossero atti a produrre materiali della bile col sangue, e che questi materiali possono essere quindi deposti nel parenchima degli organi. Ora presentasi affatto naturalmente il quesito di sapere se altre sostanze secretorie non siano nello stesso caso, e se il non

(1) *Froriep*, *Notizen*, *t. XII*, *p.* 7.
(2) *Voigtel*, *Handbuch der pathologischen Anatomie*, *t. III*, *p.* 11.
(3) *Ivi*, *p.* 16.
(4) *Ivi*, *t. II*, *p.* 84, 551.
(5) *Ivi*, *p.* 12, 96, 100.
(6) *Ivi*, *t. I*, *p.* 552.
(7) *Ivi*, *p.* 527.
(8) *Ivi*, *t. II*, *p.* 223, 334.
(9) *Ivi*, *t. I*, *p.* 589.
(10) *Ivi*, *t. II*, *p.* 95.
(11) *Ivi*, *t. I*, *p.* 360.
(12) *Ivi*, *p.* 219.
(13) *Ivi*, *p.* 91.

scoprirle dipenda soltanto dal non aver desse un color cotanto risaltante come la bile.

Del resto, la colesterina fu trovata eziandio in tubercoli e scirri (1), da Chevallier in un tumore renale, da Caventou in un tumore che erasi sviluppato alla gengiva, da Lassaigne in un tumore cerebrale, e da Lauth in una cisti attaccata all' ovaia (2).

6.° La secrezione delle membrane sierose, per esempio, della pleura (3) e del peritoneo (4), è spessissimo colorita in giallo nella itterizia. In un caso di tal genere, Braconnot vi comprovò, coll' analisi chimica (5), la presenza dei materiali caratteristici della bile. In un cane a cui avevasi legato il condotto biliare, tutte le membrane mucose presentavano un color giallastro in capo a quattro giorni, ed il peritoneo conteneva una sierosità giallo-rossastra carica (6).

7.° Riguardo alla secrezione del sistema cutaneo, osservasi, nella itterizia, certo sudor giallo che tinge il pannolino, ed è comune che i malati di febbre biliosa espettorino sputi gialli, nei quali l' analisi chimica fece riconoscere a Fourcroy della bile (7). Un uomo, il cui fegato indurato e steatomatoso pesava diciotto libbre, ed in cui i condotti biliari furono rinvenuti assolutamente impermeabili, presentava, per asserzione di Eberle (8), uno scolo di cerume alternantesi colla itterizia.

8.° Si trovò, nella itterizia, il succo pancreatico giallo (9) ed in conseguenza di gagliarda emozione morale, il latte giallo, quasi verde ed amaro (10).

9.° La orina diviene bruna, con un sedimento bruno, nella idropisia che si riferisce ad una malattia del fegato; gialla ed alcalina, nella febbre biliosa; rosso-bruna, prima delle crisi, nelle malattie infiammatorie dell' organo epatico, giallo-carica nella policolia; ha color aranciato e tinge il pannolino in giallo nella itterizia. Le analisi chimiche praticate da Fourcroy e Vauquelin, Clarion, Nysten (11), Orfila e Braconnot (12),

(1) *Andral, Compendio d' anatomia patologica, t. I, p.* 352.
(2) *Giornale di chimica medica, t. VIII, p.* 537, 541.
(3) *Voigtel, Handbuch der pathologischen Anatomie, t. II, p.* 162.
(4) *Ivi, p.* 334.
(5) *Giornale di chimica medica, t. III, p.* 480.
(6) *Tiedemann e Gmelin, Ricerche esperimentali sulla digestione, t. II, p.* 12.
(7) *Schreger, loc. cit., p.* 32.
(8) *Physiologie der Verdauung, p.* 185.
(9) *Voigtel, Handbuch der pathologischen Anatomie, t. I, p.* 552.
(10) *Ivi, p.* 580.
(11) *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche, p.* 261.
(12) *Giornale di chimica medica, t. III, p.* 480.

dimostrarono, in simile occasione, la presenza nella orina dei principii costituenti caratteristici della bile. Tiedemann e Gmelin (1) riconobbero egualmente, sopra dei cani, alcuni giorni dopo la legatura del condotto biliare, che la orina era giallo-carica e conteneva materia biliare.

V. La orina o le sostanze che la caratterizzano possone essere separate mediante il tessuto cellulare, le membrane mucose, le glandole salivali, lagrimali e mammarie, i testicoli ed il fegato, come lo attestano numerose osservazioni; già Haller ne aveva raccolte alcune (2), e Nysten (3) ne presentò delle altre. Ma queste parti compiono una produzione di orina, tanto quando la secrezione normale è arrestata nei reni (10.°, 11.°, 12.°), come quando il suo prodotto non può giungere all' esterno (13.°).

10.° Aveva trovato Richerand che puossi estirpare uno dei reni ai cani, senza che la operazione li faccia perire, e che solo l'ablazione simultanea di ambedue gli organi induce la morte in capo ad alcuni giorni. Prevost e Dumas (4) poterono tanto meglio osservare gli effetti di questa mutilazione, in quanto che lasciarono passare quindici giorni fra le due estirpazioni. In capo a tre giorni, avveniva un vomito di masse brune, con abbondanti evacuazioni alvine, liquide e brune; i ventricoli del cervello contenevano un' oncia di sierosità chiara, il fegato era infiammato, e la bile aveva color bruno-verdiccio. Combaire riscontrò dopo una operazione di tal genere, vomiti di certo liquido chiaro, avente l'odore della orina, ed uno spandimento di sierosità nella cavità addominale. Ripetè Mayer (5), la esperienza fin dieci volte sopra porci d' India; il risultato fu che il peritoneo, il pericardio, la pleura, i ventricoli del cervello, e lo stomaco, separarono un liquido bruno, esalante l'odore della orina; che le lagrime assunsero lo stesso odore, che la vescichetta biliare conteneva un liquido bruno, di sapor alcalino, e non simile alla bile; finalmente che i testicoli, gli epididimi, i canali deferenti e le vescichette seminali rigurgitavano di un liquido affatto simile ad orina.

11.° Chirac ed Elvezio (6) legarono le arterie renali a dei cani, e riscontrarono poscia che questi animali tramandavano orina col vomito. I conigli, ai quali Westrumb (7) legò le arterie renali, soffersero, in capo a diciotto ore, evacuazioni alvine liquide.

(1) *Ricerche sulla digestione*, t. *II*, p. 7.
(2) *Element. physiolog.*, t. *II*, p. 370.
(3) *Loc. cit.*, p. 265.
(4) *Froriep*, *Notizen*, t. *II*, p. 230.
(5) *Zeitschrift fuer Physiologie*, t. *II*, p. 270.
(6) *Haller*, *Element. physiolog.*, t. *II*, p. 370.
(7) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, t. *VII*, p. 528.

12.° Riscontransi analoghe secrezioni in circostanze nelle quali ogni cosa prova che i reni operano troppo poco. Aprendo il cadavere di una donna, la quale, durante la sua vita, esalava un insopportabile odore orinoso, trovò Wrisberg che esisteva un solo rene, e che quest' organo era piccolissimo, del pari che la vescica orinaria. È cosa comunissima che la traspirazione abbia odor di orina negli idropici (1); Nysten riconobbe il principio colorante dell' orina (2) nella sierosità estratta mediante la puntura, sebbene non abbia potuto scorgere veruna traccia di urea. Osservò Lentin in certo caso di edema degli arti inferiori, che il liquido somministrato da punture eseguite alla coscia mandava odor orinoso, che il malato vomitava orina pura durante quattro giorni, e che in seguito ad egestioni mucilagginose la orina riprese la sua via normale. In ciò che nominasi anuria dei bambini, stato caratterizzato da uno scolo poco abbondante di orina di color carico, acre e molto odorosa, sopraggiungono alla pelle vescichette, le quali, rompendosi, lasciano uscire certo liquor bruciante e di odor orinoso. In simili circostanze, presso certi vecchi, la escrezione polmonare prende lo stesso odore. I sudori viscosi e critici che tengono dietro ad un accesso di gotta, lasciano talvolta sopra la pelle, degli urati e dei fosfati, simulanti la forma di una polvere leggera e rilucente. Osservò Meckel (3) un giovane in cui la orina fluiva in poca quantità e formava un sedimento copioso; un liquido avente il colore e l' odore della orina era separato in sì grande abbondanza sotto le ascelle, che la camicia ed i vestiti se ne trovavano imbevuti giorno e notte; siffatto scolo diveniva ancora più abbondante ogni volta che l' individuo beveva, e cessò allorquando la orina fluì in maggior copia.

13.° Analoghi accidenti si manifestano, nel caso di ostacolo alla eliminazione della orina, quando questo liquido sia riassorbito. Così osservossi un vomito giornaliero di orina in un caso nel quale la uretra era obbliterata in conseguenza di ferita (4). In altra circostanza, dopo una ritenzione di orina che durò dieci giorni, e che dipendeva dal gonfiamento della prostata, Wrisberg trovò la vescica talmente dilatata, che conteneva dieci libbre di orina; la sierosità del pericardio e delle vescichette del cervello, esalava l' odore di questo liquido. Si vide nei malati a cui calcoli vescicali impedivano di evacuare la loro orina, un liquido analogo a questa

(1) *Nysten, Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche, p.* 275.

(2) *Nysten, loc. cit., p.* 285.

(3) *Nova experimenta et observationes de finibus venarum ac vasorum lymphaticorum in ductus visceraque excretoria corporis humani, p.* 67.

(4) *Nysten, loc. cit., p.* 266.

secrezione scappare pel vomito (1) o per le egestioni (2). Una giovane nacque senza ano e senza parti genitali esterne; eppure essa fruiva di buona sanità anche nella età di 15 anni; l'orina usciva pei capezzoli, e le materie fecali uscivano pel vomito.

14.° In altri casi, la secrezione della orina nei reni sembra essere cessata in conseguenza di un ostacolo al trasporto di questo liquido all'esterno; imperciocchè le secrezioni suppletive aumentavano o diminuivano secondo che la emissione era più o men abbondante. Narra Boerhaave il fatto di un uomo, il quale perdette la facoltà di orinare, dopo essersi rattenuto volontariamente per 24 ore; al sesto giorno, il suo sudore ed il suo alito avevano l' odore delle orina, e coll'apertura del corpo, trovossi nei ventricoli cerebrali un liquido analogo a quest' ultima (3). Una giovane, osservata da Zeviani (4), riportò nelle parti genitali una coltellata la cui ferita rimase aperta per molti anni; poco a poco la orina divenne sempre più rara, sicchè si dovette ricorrere alle sciringe per quattro anni, in capo ai quali lo strumento non condusse più nulla all' esterno; sopraggiunse allora la idropisia, con sudori di odore orinoso, e finalmente vomiti, i quali si rinnovarono ogni giorno per 33 anni; coll'apertura del cadavere trovaronsi i reni disorganizzati; contenevano un liquido fetido analogo all' orina; l' uretere destro era otturato, ed il sinistro talmente ristretto che appena vi si poteva injettare alquant' acqua; la vescica non eccedeva il volume di un uovo di piccione.

15.° Nello stato indicato col nome d' isteria, in cui il disordine della sensibilità sconvolge affatto il corso della vita, che spesso si dilunga dal tipo normale nel modo maggiormente bizzarro, la formazione dell' orina può recarsi dai reni sopra altro organo, ed esservi ricondotta da certa irritazione esercitata sopra le vie orinarie mediante il cateterismo. Narra Nysten (5) molti casi di vomiti orinosi in donne isteriche, ed esso stesso (6) osservò una donna, la quale, in seguito ad emozione morale, fu colta da diarrea, poi da iscuria, indi da idropisia generale, e finalmente da vomiti prolungati per quindici giorni; evacuava essa giornalmente venti litri di un liquido citrino, avente l'odore della orina e contenente urea, col quale non erano mai mescolati alimenti, neppur quando la evacuazione succedeva

(1) *Nysten*, *loc. cit.*, *p.* 267.
(2) *Ivi*, *p.* 275.
(3) *Ivi*, *p.* 276.
(4) *Ivi*, *p.* 270.
(5) *Loc. cit.*, *p.* 266-269.
(6) *Loc. cit.*, *p.* 278.

poco dopo il pasto. Un' altra donna patì certa commossione cerebrale, in seguito alla quale i suoi mestrui furono sostituiti da vomito di sangue; più tardi essa venne colta altresì da fistola all' ano; allora gli escrementi ed i liquidi che essa prendeva in clisteri erano egualmente vomitati, ma preceduti da un fluido cui l' analisi chimica dimostrò essere perfetta orina; l'uso del catetere e la operazione per la fistola, fecero riprendere alla secrezione orinaria ed alle egestioni la loro strada normale (1). Osservò Hirsch (2) una donna isterica, le cui mestruazioni fluivano alternativamente per l' ano, i polmoni, la radice delle unghie, le palpebre, le orecchie, il derma capelluto, i seni, ed il cavo dell' ascella; quando ommettevasi un giorno di sciringarla, vomitava certo liquido, cui Dulk riconobbe essere orina, poi escrementi, e le sostanze che le si avevano somministrate sotto forma di clisteri.

Casi analoghi di vomito d'orina in donne guarite poscia coll'uso del catetere, furono riportati da Osiander (3) e Malagò (4).

Koenig (5), e Senter (6) ne riscontrarono altri, in cui certe donne rigettavano la orina ora col vomita, ora colle egestioni.

Finalmente Arnold (7) cita la storia di giovane colta da prolasso della matrice, nella quale il flusso dei mestrui e quindi quello della orina si arrestarono; per due anni e mezzo convenne ricorrere al catetere per vuotare la vescica; ma avendosi negletta la operazione per tre giorni di seguito, l'orina uscì per la pelte della regione inguinale, poi, durante molte ore, per l' orecchio destro, che allora divenne sordo, indi per l' orecchio sinistro, pel capezzolo, per l'ombilico, e finalmente tratto tratto col vomito.

16.° Narrano gli autori casi in cui usciva, per le vie normali, della orina, la quale non potè essere separata dai reni, tanto perchè questi organi erano inetti ad adempiere questo ufficio, come pel motivo che non esisteva tra essi e la vescica veruna comunicazione, di maniera che siamo costretti ammettere, con Roose (8) e Plagge (9), che la vescica può talvolta separare orina, indipendentemente dai reni. Le aperture dei cadaveri

(1) *Loc. cit.*, *p.* 280.
(2) *Kaehler Dissertatio de vomitu urinae vescicalis*, *p.* 12.
(3) *Medicinisch-chirurgische Zeitung*, 1810 *t. III*, *p.* 191.
(4) *Ivi*, 1819, *t. I*, *p.* 112.
(5) *Nysten*, *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche*, *p.* 272.
(6) *Froriep*, *Notizen*, *t. XXI*, *p.* 299.
(7) *Archivii generali*, *t. XVI*, *p.* 590.
(8) *Physiologische Untersuchungen*, *p.* 80.
(9) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. VII*, *p.* 429.

comprovarono compiute disorganizzazioni di questi ultimi organi in individui, i quali avevano continuato ad orinare per tutta la loro vita. Così Browne Cheston (1) trovò, in un giovane che orinava ora involontariamente, ora con molta difficoltà, i due reni convertiti in sacchi pieni di marcia. Oberteuffer (2) vide uno di questi organi duro quanto una pietra, la sua pelvi piena di marcia, i condotti di Bellini distrutti, e l'altro rene scancellato, senza che ne rimanesse traccia, come neppure del suo uretere. In altro caso notato da Stoerch (3), la sostanza del rene era distrutta, e non rimaneva più di tutta la glandola che un semplice sacco membranoso. In uomo che aveva sempre evacuato orina pallida ed acquosa, ma senza mai patire verun sintomo d' iscuria, i due reni, per detto di Conradi (4), non consistevano più che in due vescichette piene di acqua, e gli ureteri erano talmente rinserrati sopra sè stessi, che appena avrebbesi potuto farvi penetrare una setola di majale. Trovò Horst (5), in donna la cui secrezione orinaria non era stata mai interrotta fin al momento di sua morte, i reni totalmente scancellati e sostituiti da molti ammassi informi di grasso, che contenevano nel loro mezzo gran copia di liquido sanioso; i principii degli ureteri nuotavano liberamente in questa massa adiposa. In un uomo che aveva evacuato orina, ora limpida come l' acqua, ora citrina e di color carico, e talvolta pure latticinosa, Ficker (6) riscontrò, invece dei reni e delle capsule surrenali, una semplice sostanza disciolta e poco granellata, senza verun vestigio degli ureteri. Per asserzione di Autenrieth (7), gli ureteri di un gatto partivano dalla vescica ramificandosi, e sparivano nel peritoneo, senza comunicare coi reni; eppure l'animale aveva evacuato orina. Alcuni porci d' India orinarono egualmente 24 ore dopo ancora che Mayer estirpò loro i reni (8). Trovò Hauton (9) della orina nella vescica di cani, ai quali esso aveva legato gli ureteri, e cui aveva quindi fatto bere; questo fenomeno gli pareva dimostrare la esistenza di vie orinarie occulte, ma spiegasi invece mediante la secrezione suppletiva della vescica orinaria.

(1) *Voigtel Handbuch der pathologischen Anatomie*, *t. III*, *p.* 186.
(2) *Ivi*, *p.* 187.
(3) *Ivi*, *p.* 194.
(4) *Voigtel*, *Handbuch der pathologischen Anatomie*, *t. III*, *p.* 197.
(5) *Hufeland*, *Journal der praktischen Heilkunde*, *t. XXXV*, *p.* 85.
(6) *Harley*, *Neue Jahrbuecher der deutschen Medicin*, *t. IV*, *fasc. II.*
(7) *Handbuch der Physiologie*, *t. II*, *p.* 340.
(8) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. II*, *p.* 273, 275.
(9) *Philos. Trans.*, 1670, *p.* 2049.

17.° Nel novero delle metastasi di taluni dei principii costituenti la orina ripongonsi altresì le nodosità artritiche. Quella specie di gotta in cui siffatti tubercoli compariscono, si appalesa di mezzo alle stesse circostanze di quelle che accrescono la formazione dell' acido urico (§. 853, 10.° 11.° 12.°); durante le sofferenze generali che essa determina, sonvi certe epoche in cui non si riscontra acido urico nella orina (§. 851, 10.°); subito dopo avvengono, nel dintorno delle articolazioni, uno stato infiammatorio costituente ciò che dicesi un accesso di gotta. In questo stato più o men accompagnato da febbre, l' organismo si libera dell' acido urico cui produsse in abbondanza e che trovavasi in esso rattenuto; ne fa passare una parte nella orina, e ne depone un' altra, sì nei dintorni delle articolazioni di cui erasi impossessata la flemmasia, come nel tessuto cellulare e nelle capsule articolari, ove l' acido s' induri in certa massa solida, bianco-giallastra, per solito dotata di lucentezza adiposa, e spugnosa o compatta.

Wollaston, Tennant, Pearson, Vogel, Jaeger, Fourcroy e Vauquelin trovarono, nelle concrezioni artritiche, una piccola quantità di sostanza organica, e dell' acido urico libero o combinato, tanto colla soda quanto colla calce (1). Secondo un' analisi instituita da Laugier (2), le parti costituenti erano:

acido urico	0,2
urato di soda	0,2
—— di calce	0,1
cloruro di sodio	0,2
materia organica	0,1
acqua	0,1 (*).

(1) *John, Chemische Tabellen des Tierreichs, p.* 59.

(2) *Giornale di chimica medica, t. I, p.* 6.

(*) *L'analisi delle materie artritiche osservate e disegnate da G. Cruveilhier, fu praticata da E. Barruel; somministrarono esse un miscuglio di urato di soda e di fosfato di calce, l'ultimo sale in maggior porzione. Vedi Anatomia patologica del corpo umano di Cruveilhier, fasc. 4.° in fogl. fig. color.*

Le nodosità dei gottosi contengono talvolta sole terre, senza acido urico; imperocchè John ne cita (1) in cui trovossi:

fosfato	0,281
carbonato calcareo	0,125
fosfato, carbonato, solfato di soda	0,031
materia organica, acqua, grasso	0,563
	1,000.

Ma siccome queste sostanze appartengono egualmente all' orina, dobbiamo considerare le concrezioni artritiche in generale come depositi di materiali poco solubili della orina nel tessuto cellulare e nelle vescichette sierose. Non si possono collocare nel numero delle concrezioni pietrose (§. 874, I); giacchè esse non sono libere, ma intimamente unite con le parti circonvicine, sono soggette alla influenza della vita, e possono ripassare allo stato liquido, poi essere o riassorbite od eliminate mediante la suppurazione.

b. *Transubstanziazione.*

§. 858. La transformazione omologa delle parti solide, o la conversione di un tessuto in un altro, porta specialmente il nome di transformazione; ma la indica meglio ed in modo più preciso l' altro di transubstanziazione (2).

Consiste essa nell' allontanarsi la nutrizione di una parte dal suo carattere normale sotto l'aspetto della materia, e nel deporsi invece delle parti costituenti, che furono riassorbite, certe sostanze le quali normalmente appartengono a parti di altra specie. Si ravvicina alla formazione di nuove parti omologhe, da cui, prescindendo dalla maniera con cui essa si produce, difficilmente perviensi a distinguerla quando la nuova formazione ricalcò e fece sparire quelle che fin allora esistettero. Possiamo considerarla come una omeoplastia molecolare, vale dire, come una nuova formazione, la quale non corrisponde al luogo ove essa si opera, che non

(1) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. I*, *p.* 513.

(2) *Vetter*, *Aphorismen aus der pathologischen Anatomie*, *p.* 67.

si manifesta, del pari che la omeoplastia propriamente detta (§. 859), sotto forma speciale e sotto le sembianze di una massa particolare, ma si riferisce unicamente alla sostanza, e riempie i vuoti prodotti dalla deformazione normale insensibile.

Puossi dividere la transubstanziazione in regressiva e progressiva.

* Transubstanziazione regressiva.

I. La transubstanziazione regressiva determina il rammollimento e la conversione di un tessuto speciale in un altro avente caratteri più generali.

1.° Può una parte, tanto per depressione di sua vitalità, inazione ed atrofia, quanto in conseguenza della infiammazione, perdere il suo carattere specifico, essere ricondotta alla condizione della massa generale o comune, e trovarsi così convertita in tessuto cellulare. Accade siffatto cambiamento, nei muscoli per esempio, allorquando un tumore li distende, nelle glandole, nei gangli linfatici (1), alle estremità delle arterie otturate, alle estremità dei nervi o dei tendini tagliati (2). Sonvi pure certi stati patologici nei quali questi ultimi sembrano talmente rammolliti, che il loro tessuto cellulare parenchimatoso diviene più manifesto. Questa metamorfosi può posare in parte sopra una semplice atrofia, le parti elementari speciali, per esempio, la sostanza muscolare o nervosa, essendo state riassorbite, in modo che non rimane più altro che gli involucri cellulosi, col tessuto cellulare parenchimatoso.

2.° Muscoli soggetti alla volontà si transformano in grasso allorquando rimasero alla lunga nella inazione, avvenga ciò d'altronde per effetto di mancanza di conformazione, come accade ad esempio, nel piede-storto (3), od in conseguenza di paralisi (4), di cronica infiammazione, con carie (5), di anchilosi, di ulceri antiche, di lussazioni o di fratture, le quali non guarirono (6). Le fibre muscolari diventano dapprima biancastre; danno un liquido adiposo quando si comprimono, e finiscono collo svanire, sicchè il muscolo intiero trovasi convertito in una massa di apparenza lardacea.

(1) *Cruveilhier*, *Saggio sull' anatomia patologica in generale*, *t. I*, *p.* 141,

(2) *Andral*, *Compendio di anatomia patologica*, *t. I*, *p.* 240.

(3) *Vetter*, *Aphorismen aus der pathologischen Anatomie*, *p.* 69.

(4) *Baumgaertner*, *Beobachtungen ueber die Nerven und das Blut in ihrem gesunden und krankhaften Zustande*, *p.* 190.

(5) *Medicinische Jahrbuecher des oesterreichischen Staates*, *t. VII*, *p.* 81.

(6) *Cruveilhier*, *Saggio sull' anatomia patologica in generale*, *t. I*, *p.* 186.

Si crede oggidì generalmente che la sostanza muscolare non si converta essa stessa in grasso, ma sia soltanto ricalcata da questo. Siffatta ipotesi si avvicina alla verità unicamente nel significato che qualunque transformazione del genere di quella di cui parliamo suppone un riassorbimento della sostanza normale.

D' altronde, il grasso differisce qui da quello che si depone ordinariamente attorno dei muscoli, e si rassomiglia maggiormente all'adipocera. Secondo Cruveilhier (1), un muscolo che aveva comportata questa specie di transformazione, conteneva:

acqua	0,159
sostanza analoga alla carne bollita .	0,092
gelatina od estratto acquoso . .	0,003
grasso	0,746
	1,000.

Questo stesso grasso poi, era composto di:

stearina	0,667
elaina	0,076
adipocera	0,003
	0,746.

Il cuore fu trovato convertito in grasso, ed a tal punto da non esservi più d' intatti altro che gli strati muscolari maggiormente interni (2).

Si osservò, in casi rari, analoga transformazione del pancreas, delle glandole mammarie, dei reni, ed anche degli ossi; questi ultimi erano allora ridotti ad uno strato sottile di sostanza compatta, circoscrivente una enorme cavità midollare (3).

È cosa più frequente vedere, specialmente nei tisici, e talvolta eziandio, secondo Merat (4), negli idropici, il fegato impregnato di grasso, o trasformato in una massa adiposa; è desso allora voluminoso, giallo pallido, bianco e fragile; la bile contiene poca sostanza biliare, e si compone

(1) *Loc. cit.*, *p.* 189.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 184.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 193.
(4) *Memorie della Società medica d' emulazione*, *t. VI*, *p.* 402.

quasi unicamente di albumina. Trovò Vauquelin in un fegato così degenerato:

parenchima	0,19
acqua	0,36
grasso	0,45
	1,00.

In altro caso, in cui il dispiacere era stata la principal causa della malattia, Frommherz e Gugert (1) riconobbero che il fegato pesava dodici libbre; esso era bianco e senza verun vestigio di sua tessitura normale; si componeva principalmente di grasso e di albumina non coagulata, con poco osmazomo, di materia caseosa, di materia salivale, di fibrina, di cloruro di sodio e di fosfato calcareo, senza colesterina, acido grasso, nè resina biliare. Ma accade talvolta che il fegato contenga colesterina in masse isolate, grigie o bianche (2).

3.° Si sa, dietro le osservazioni di Trembley, che quando si rivolge un polipo a braccia, come un dito di guanto, la sostanza esterna si converte in superficie digerente, acquistando la sua superficie granellature più voluminose e colorate, di quelle che caratterizzavano prima quest' ultima. Si comprende però che simile trasformazione non può accadere che ad un lieve grado negli organismi superiori. Però non è raro che una porzione di pelle assuma in qualche guisa il carattere di una membrana mucosa allorquando essa forma abitualmente una cavità contenente aria. Per tal guisa vide Hebreard (3), in un idiota che teneva costantemente i ginocchi piegati, la pelle del garretto rossastra, senza escoriazione, molle e separante mucosità. Allorquando Dieffenbach (4) aveva costrutto un nuovo prepuzio mediante il rovesciamento nell' interno della pelle esterna, siffatta espansione diveniva rossa ed umida, come un prepuzio naturale e somministrava analoga secrezione.

** Transubstanziazione progressiva.

II. La transubstanziazione progressiva ha per carattere ora la condensazione, ora l' ammissione di un carattere più speciale.

4.° Del tessuto cellulare può transformarsi in una membrana mucosa.

(1) *Schweigger, Journal fuer Chemie, t. L, p.* 86.

(2) *Andral, Compendio di anatomia patologica. t. II, p.* 597.

(3) *Nuova biblioteca medica*, 1829, *t. II, p.* 201.

(4) *Chirurgische Erfahrungen, besonders ueber die Wiederherstellung zerstaerter Theile des menschlichen Koerpers, t. I, p.* 62.

La parete di un' ulcera, in generale, rassomiglia ad una membrana mucosa, mediante il suo tessuto spugnoso e ricco di vasi. Siffatta analogia ingrandisce allorquando la suppurazione duri alla lunga, e nei tragitti fistolosi, come dimostrò specialmente Villermé (1). Infatti lo strato che somministra la marcia si limita poco a poco sempre più, in modo da poterlosi distaccare dai tessuti sottoposti, sotto la forma di membrana speciale; dapprima rossa, ineguale, vellutata o tubercolosa, diviene gradatamente pallida e liscia, cessa di suppurare, separa muco (2), perde la sensibilità che appalesava al passaggio della orina o delle materie fecali, acquista un epitelio in vicinanza della pelle esterna, sicchè in questo sito una puntura d' insetto vi produce una bolla (3), e diviene così simile ad un condotto escretore.

5.° La membrana mucosa del retto, della vagina e della matrice, rovesciata e rivoltata, assume le apparenze della pelle esterna mediante il contatto dell' aria atmosferica; scema il rossore, cessa la secrezione mucosa, svanisce la umidità, si addensa l' epitelio, e si ottunde la sensibilità a qualunque contatto estraneo. Ma le parti del sistema della membrana mucosa situate a maggior profondità non sono mica suscettibili di simile trasformazione, anche allorquando giungono all' esterno ed entrano in immediato contatto coll' atmosfera, verbigrazia, nel caso di ano contro natura o di estroversione della vescica.

6.° La trasformazione in sostanza sclerosa si osserva di frequente nel tessuto cellulare (4). Questo tessuto si accumula dapprima in maggiori masse, che poscia rinserransi sempre più le une contro le altre e si confondono insieme.

Siffatta trasformazione in sostanza sclerosa si osserva altresì nei vasi obliterati, nelle cartilagini poste allo scoperto, talvolta nelle vescichette sierose, nella glandola tiroide e nei testicoli (5). Avviene essa egualmente nelle fibre muscolari avvicinanti le lussazioni e le frutture non guarite, le quali, dopo aver comportata questa metamorfosi, rappresentano legamenti capsulari. La si scorge eziandio alla estremità dei muscoli nei monconi di amputazione (6), e nelle parti muscolari che avvicinano ossa cariate, o

(1) *Meckel, Deutsches Archiv*, *t. II*, *p.* 471.
(2) *Andral, Compendio di Anatomia patologica*, *t. I*, *p.* 259.
(3) *Meckel, Deutsches Archiv*, *t. II*, *p.* 476.
(4) *Andral, Compendio di anatomia patologica*, *t. I*, *p.* 267.
(5) *Beclard, Giunta all' anatomia generale di Bichat*, *p.* 184.
(6) *Cruveilhier, Saggio d' anatomia patologica in generale*, *t. I*, *p.* 371.

che forniscono regioni del corpo condannate da gran tempo alla inazione, o per la paralisi, o per qualunque siasi altra causa (1).

7.° Il tessuto cellulare comporta la trasformazione cartilaginosa nei dintorni di un tumor bianco delle articolazioni o nella elefantiasi. Pari cosa avviene alla membrana mucosa, per esempio, a quella della uretra o della vescichetta biliare. È comune vedere alcuni punti realmente convertiti in cartilagine alla superficie delle membrane sierose, per esempio, sulla tonaca vaginale negli antichi idroceli, sul peritoneo nelle ernie inveterate, sulla capsula peritoneale del fegato, e sul pericardio. Se ne scorgono altresì su quella degli involucri sclerosi, per esempio, nel periostio, allorquando una testa di osso lussato ruotola sopra di esso, e sulla capsula che circonda la milza od i reni. Finalmente, scorgonsi di frequente convertirsi in cartilagine alcune connessioni sclerose, come, verbigrazia, i tendini delle colonne carnose del cuore, e quello del plantare gracile nel sito in cui esso confricasi contro la fibula (2).

8.° Una vera trasformazione in sostanza ossea scorgesi talvolta in cartilagini, muscoli e nel tessuto scleroso, mentre che quando alcune ossificazioni si appalesano in altre parti, si rimane dubbiosi se non sia forse una pseudomorfosi ossea che ricalcò la sostanza normale (§. 859, I). Le deviazioni della colonna vertebrale strascinano ordinariamente la ossificazione delle cartilagini intervertebrali. Di tutte le cartilagini, quelle che più di frequente si ossificano, senza causa locale, sono le appartenenti alla laringe, alle costole, allo sterno. Ogni qualvolta effettuossi consimile trasformazione, trovansi i vasi più sviluppati. Dopo le fratture, avviene nel periostio, del pari che nei muscoli, nei tendini e nel tessuto cellulare dei contorni, una ossificazione passaggera, il callo provvisorio (§. 862, 8.°), fenomeno già osservato fra gli altri da Koeler (3); i muscoli diventano grigiastri, imbevuti di liquido viscoso; si convertono in tendini, poi in cartilagini, finalmente in parte si ossificano, e quando la frattura è consolidata, riprendono la loro tessitura normale. Quando i frammenti ossei incavalcansi uno sull' altro, in guisa da non poter riunirsi insieme, questa ossificazione, anzichè rimanere provvisoria, diviene talvolta permanente. Osservazioni raccolte in questi ultimi tempi insegnarono che i giovani soldati sono di frequente attaccati dalla infiammazione dei muscoli gran pettorale, bicipite brachiale e deltoide, cagionata dall'urto dell'archibugio

(1) *Andral, Compendio di anatomia patologica, t. I, p.* 274.
(2) *Ivi, p.* 290.
(3) *Experimenta circa regenerationem ossium. Gottinga,* 1786, *p.* 46, 80.

durante le manovre e l' esercizio; quando continuasi assoggettarli al maneggio dell'arma, le fibre muscolari diventano tendinose, poi cartilaginose, finalmente ossee, ma le parti ossefatte rimangono per anco separate dalla pelle mediante uno strato di fibre muscolari.

Di raro le parti muscolari si ossificano senza causa valutabile, per effetto di una diatesi speciale; tuttavia lo vide Rogers (1) in un giovane. Si rinvengono spesso ossificazioni di legamenti o di tendini, nel periostio, nella dura-madre, ed in altri involucri sclerosi. Così, qualora i tendini sono esposti ad aspri confricamenti, producónsi nel loro interno alcuni ossi particolari detti sesamoidi, come quello che osservasi talvolta nel tendine del muscolo bicipite brachiale dei cavalli.

II. Formazione di parti novelle omologhe.

§. 859. La formazione di parti novelle omologhe posa sopra un cambiamento qualitativo avvenuto nel lavoro della plasticità, il quale, invece di limitarsi a mantenere quanto esiste nell' organismo già sviluppato, produce nuove parti organiche.

Si manifesta dessa sotto due forme differenti, che costituiscono, una la omeoplastia, e l' altra la rigenerazione (§. 860).

A. *Omeoplastia.*

È la omeoplastia (2) un aumento anormale di parti organiche. I suoi prodotti sono pseudomorfosi, ma omologhi, o, come le chiamava Meckel (3), ripetezioni delle parti normali.

Occasionate ordinariamente da semplici circostanze locali, queste pseudomorfosi, dipendono di raro da una diatesi, e molto più raramente da vera discrasia (§. 867). Neppur risultano per sè stesse ostili alla vita. Solo, quando acquistarono considerabile volume, esercitano sulle parti vicine una pressione che ne determina l' atrofia; ma possono degenerare, e convertirsi in formazioni eterologhe.

Ordinariamente esse sono o parti cellulose (I-III), o tessuti stratificati (IV); le pseudomorfosi membraniformi (V) o sclerose (VI) sono soltanto secondarie, e provengono dalla metamorfosi di quelle che avevano dapprima il carattere celluloso.

(1) *Froriep, Notizen*, t. *XL*, p. 302.
(2) *Lobstein, Trattato d' anatomia patologica*, t. *I*, p. 293.
(3) *Handbuch der pathologischen Anatomie*, t. *III*, p. 118.

I. Pseudomorfosi cellulose.

a. *Neoplasma.*

I. Fra le pseudomorfosi appartenenti al sistema del tessuto cellulare, si colloca dapprima la massa organica comune o generale, che costituisce il tessuto fondamentale di tutte le formazioni novelle, che ha analogia colla massa organica primordiale (§. 417, 1.°), ed alla quale daremo il nome di neoplasma, onde avere un vocabolo generale per indicarla.

1.° Il neoplasma deve la propria origine alla solidificazione del liquido plastico (§. 854, III) sparso in conseguenza d'infiammazione variamente sviluppata (§. 848, 7.°). È desso bianco o grigiastro, molle ed amorfo. Col microscopio, vi si scoprono piccoli globetti, in un liquido gelatiniforme. Ora desso non si sviluppa maggiormente, ed è espulso in questo stato, come nelle afte; ora si condensa tuttavia, e piglia, giusta la forma delle parti circondanti, quella di cordoni o di membrane, che si organizzano, acquistano vasi, si sviluppano in tessuto cellulare, s'infiammano, suppurano, e possono divenire tendinosi, cartilaginosi, ossei; ora finalmente si sviluppa in parti rigenerate ed entra così nella organizzazione (§. 861).

Alle forme che si avvicinano a quella di un cordone si riferiscono le concrezioni che rinvengonsi nel sistema vascolare (2.°); ed a quelle che distendonsi in membrane, le false membrane che vedonsi svilupparsi nelle vescichette sierose (3.°), sulle membrane mucose (4.°) e sulla pelle (5.°).

2.° Alcuni neoplasmi in forma di cordone, che contraggono intima aderenza colla membrana vascolare comune, presentano di frequente nel loro interno vasi di nuova formazione, e diventano spesso tendinosi, talvolta eziandio cartilaginosi ed ossei, si rinvengono nel cuore del pari che nelle arterie e nelle vene.

3.° Di tutte le parti del corpo, la superficie interna delle membrane sierose, specialmente della pleura, è quella in cui rinvengonsi più spesso neoplasmi, i quali, in molti casi, vi acquistarono un grande sviluppo. Vi producono essi ora uno strato sottile, aderente e liscio alla superficie, che si rassomiglia esso stesso ad una membrana sierosa, ora uno strato a superficie ineguale e tubercolosa, come ad esempio nel pericardio. Qui essi costituiscono strati soprapposti, in maniera che puossi separarli in molte lamine; là rappresentano un tessuto lasso e reticellato di lamelle e filamenti; altrove, assumono l'apparenza di cordoni o di legamenti, massime

nella cavità addominale; qualche volta per ultimo sono staccati, e nuotano, sotto forma di fiocchi, di mezzo al liquido sieroso.

4.° Formansi neoplasmi sotto le membrane mucose che hanno un epitelio distinto, per esempio, nella cavità della bocca. Se ne producono alla superficie libera degli altri. La secrezione mucosa che accade sotto di essi li distacca, tanto soli quanto coll' epitelio nel primo caso, massime allorquando cessa la infiammazione, e sono allora espulsi sotto forma di lembi, quando hanno poca estensione o si tolgono a pezzi, ovvero sotto l' altra di tubi, semprechè occupano tutto il contorno di un punto del canale della membrana mucosa. Questi tubi, quelli, ad esempio, che escono dall' intestino, presentano talvolta alcune diramazioni che non possono essere state prodotte nei canali di secrezione imboccati colla membrana mucosa, ma sembrano nate dallo stesso neoplasma; infatti, distinse Uhl fin a tre membrane soprapposte a consimili tubi (1).

5.° Nella pelle, si manifesta, tanto al disotto della epidermide, come dopo le scottature prodotte da liquidi bollenti, quanto nei punti spogliati dalla loro epidermide e suppuranti, verbigrazia, dopo l' uso prolungato degli epispastili, una membrana bianco-giallastra, molle, facile a staccarsi, e che spesso si riproduce quando la si toglie.

6.° La composizione chimica di questi prodotti sembra variare secondo l' organo che servì loro di suolo, ma principalmente secondo il grado di sviluppo a cui giunsero essi medesimi.

Trovò Schwilgué albumina e Bretonneau fibrina (2) nelle false membrane espettorate da bambini colti dal crup.

Quelle prodottesi sulla superficie delle membrane mucose presentarono a Lassaigne (3) ed a Laugier (4) dell'albumina in parte liquida ed in parte coagulata, della fibrina, del grasso suscettibile di essere estratto coll' alcool. Riconobbe Barruel che esse erano più solubili nella potassa caustica della fibrina, e meno dell'albumina, e che in generale si rassomigliavano meno a questa che a quella, sicchè potrebbonsi considerare come una forma incompiuta della fibrina.

Finalmente le false membrane sviluppate nel canal intestinale non presentarono ad Uhl ned albumina nè fibrina, atteso che l' acido acetico non ne disciogli eva nulla, e la dissoluzione nella potassa caustica non era

(1) *Dissertatio de pseudangomorphosi in tubo intestinali*, p. 20, 34.
(2) *Andral*, *Compendio d' anatomia patologica*, t. *II*, p. 484.
(3) *Giornale di chimica medica*, t. *I*, p. 69; t. *IV*, p. 475.
(4) *Ivi*, t. *III*, p. 419.

intorbidata dall' acido idroclorico; ma vi riscontrò della gelatina che la tintura di noce di galla precipitava dalla dissoluzione sì acquosa che alcalina.

7.° Il neoplasma opera l' adesione di due superficie situate rimpetto l' una all' altra, quando esso è il prodotto tanto di ambedue, quanto di una sola, ma che allora trovossi in contatto coll' altra superficie egualmente infiammata. Rivengonsi più comunemente siffatte aderenze nelle vescichette sierose, e siccome esse vi sono stirate dai movimenti delle parti addossate, vi compariscono sotto la forma ora di uno strato cellulo-membranoso, ora di cordoni o di filamenti. Una delle pareti aderisce all' altra, come, ad esempio, quelle di una capsula sinoviale, locchè produce una falsa anchilosi; oppure la porzione parietale si confonde colla porzione ricoprente, come il cuore col pericardio, il testicolo colla tonaca vaginale (nella cura radicale dell' idrocele), i polmoni colla cassa toracica o col diaframma, il fegato col diaframma o con la parete addominale; o finalmente una delle parti ricovrenti si unisce coll'altra, come agli intestini, che trovansi frequentemente convertiti così in un gomitolo inestricabile. Il periostio di un pezzo di osso rotto ed incavalcantesi si confonde con quello della porzione di osso con la quale l' altra entrò in contatto.

Pari cosa avviene alle membrane mucose. La palpebra si consolida col globo dell' occhio. Alcune ulceri alle labbra riducono la bocca a non essere più altro che un piccolo foro, ed ove s' ingrandisca quest'apertura mediante una incisione, la bocca si ristringe di nuovo perchè le superficie a contatto una coll' altra mancano di epitelio. Non pervenne quindi Dieffenbach (1), in simil caso, ad ottenere la dilatazione permanente se non recidendo un lembo di pelle sui lati del foro, e facendo cicatrizzare coi margini della ferita la porzione di membrana mucosa che aveva conservato il suo epitelio.

Scorgonsi altresì diverse regioni della pelle, per esempio, alle dita, saldarsi insieme allorquando in seguito a scottature esse sono mantenute a mutuo contatto. Pari fenomeno può accadere nell' embrione, quando la epidermide non si è per anco sviluppata; così, Seerig, ad esempio, vide il tallone aderente al monte di Venere (2). Una porzione della pelle di un embrione può egualmente allora contrarre aderenza colla porzione corrispondente dei tegumenti di altro embrione (§. 45, 3.°).

(1) *Chirurgische Erfahrungen, besonders ueber die Wiederherstellung zerstaerter Theile des menschlichen Koerpers*, t. I, p. 41.

(2) *Ueber angeborne Verwachsung der Finger und Zehen, und Nebenzahl derselben*, p. 8.

D' altronde, organi maggiormente diversi sono capaci altresì di aderire insieme, per esempio, la membrana mucosa della tromba uterina all' involucro peritoneale dell'ovaia, i nervi a del tessuto scleroso, e simili. Basta a tal uopo di certa assimilazione determinata dalla infiammazione, e la suppurazione non è sempre necessaria (1).

8.° Il neoplasma può altresì determinare la coalizione di parti organiche provenienti da qualunque altro punto della economia, cosa di cui Haller aveva già narrato alcuni esempii (2). Le condizioni di simile accrescimento di lembi staccati dalla pelle consistono principalmente, secondo Dieffenbach (3), nel non esservi troppo grande quantità di sangue, nell'esser cessato nel lembo cutaneo lo stato spasmodico (9.°), nel non ispargere più sangue il lembo, finalmente nel non dare più sangue la superficie stessa della ferita, ma lasciar soltanto gemere un liquido limpido, la cui plasticità non tarda a riescire evidente.

9.° Allorquando attorniossi un lembo di pelle mediante una incisione circolare, diviene esso, secondo Dieffenbach (4), di un pallore cadaverico, prima ancora che lo si abbia staccato; siffatto pallore non proviene certamente dalla perdita di sangue, di cui appena, infatti, ne fluirono alcune gocce, ma costituisce il risultato di uno stato spasmodico dei vasi capillari, cui puossi considerare qual rigidezza cadaverica parziale (§. 635), ed avente per effetto di ricalcare il sangue nei vasi di grande calibro, situati più profondamente (5). Alcuni minuti dopo la separazione compiuta, il pallore scema alquanto, pel motivo che penetra certa quantità di sangue nei vasi capillari superficiali; i margini lasciano gemere dapprima sangue di color carico, poi sangue sieroso, e finalmente sierosità. Se allora, prima che i margini del lembo si disseccano e che estinguasi in esso la vita parziale, lo si assoggetti sopra una superficie spogliata di recente dalla sua pelle, rimane esso per alcun tempo pallido ed avvizzito; ma dacchè si sviluppa la infiammazione nella ferita e nei dintorni, diviene esso stesso la sede di turgenza, che rende la sua epidermide liscia e rilucente (6).

Quando scema la infiammazione, il lembo cessa di essere tumefatto. Tuttavia la vitalità non vi si mantiene alla lunga in generale, ed esso viene

(1) *Seerig, loc. cit.*, *p.* 3.
(2) *Element. physiolog.*, *t. VIII*, *p.* 163.
(3) *Chirurgische Erfahrungen*, *t. II*, *p.* 163, 178.
(4) *Ivi*, *p.* 172.
(5) *Dieffenbach*, *Ueber den organischen Ersatz*, *p.* 24.
(6) *Ivi*, *p.* 26.

in seguito distrutto dalla suppurazione o dalla cangrena (1). Sonvi soltanto pochi casi, nei quali avviene l' adesione definitiva, locchè accade particolarmente allorquando innanzi di staccare il lembo, si esaltò in esso la vitalità col mezzo della fustigazione, della pressione, delle fregagioni spiritose o delle applicazioni epispastiche (2). Per tal guisa Bunger (3) giunse a far riprendere, sulla situazione del naso, in donna che ne era priva, un lembo staccato da un' ora e mezzo dalla coscia, cui aveva flagellato con coreggia innanzi la operazione; al terzo giorno, questo lembo aveva perduto il suo pallore cadaverico ed era rosso e gonfio; al quarto giorno, attenevasi già solidamente. Estirpò Baronio (4) da ogni lato dei lombi di una pecora, un lembo di pelle lungo tre pollici e largo due, sostituì questi due lembi uno all' altro, e li trovò riattaccati entrambi in capo ad undici giorni. Staccò egli due lembi consimili e dopo averli lasciati per 18 minuti distesi sopra un piattello, gli riapplicò sopra le ferite opposte a quelle da cui ciascun di essi proveniva; otto giorni dopo, essi erano aderenti. Finalmente, recise due lembi di pelle, con del tessuto cellulare e delle fibre muscolari, li lasciò per un' ora sopra la tavola, e li riapplicò sulle ferite; uno di essi prese, ma l' altro disseccossi e cadde. Analoghe esperienze furono pure praticate da Wiesmann (5).

10.° Per restaurare un naso mutilato, Tagliacozzi (*) proponeva di eccidere quanto poteva restarne ancora sui margini, di staccare un lembo della pelle del braccio, avendo cura soltanto di risparmiare un piccolo pedicello, di fissarlo sui margini della ferita nasale, attaccando il braccio alla testa, e, divenute le superficie ben aderenti, rendere la libertà al braccio, tagliando il ponte. Tale operazione venne di frequente eseguita ai nostri giorni con ottimo successo (**). Però siccome la obbligazione che essa impone di tenere il braccio elevato per molto tempo riesce angustiante, si diede la preferenza al modo di rinoplastia usato fra i Maratti, che consiste nel tagliare sulla pelle della fronte un lembo, nella parte inferiore

(1) *Dieffenbach, Chirurgische Erfahrungen, t. II, p.* 169.
(2) *Ivi, t. I, p.* 5.
(3) *Froriep, Notizen, t. IV, p.* 255.
(4) *Ueber animalische Plastik, p.* 33.
(5) *De coalitu partium a reliquo corpore prorsus disjunctarum, p.* 40.
(*) *V. Chirurgia clinica di Mompellieri, di Delpech,* 1828, *t. II, p.* 221. — *Memoria sulla Rinoplastia, di G. Lisfranc (Mem. dell'Accad. reale di Med., Parigi,* 1832, *t. II, p.* 145). — *Considerazioni sulla rinoplastia, di Arnal (Giornale universale ebdomad. di Med., Parigi,* 1832, *t. VII e VIII). — Art.* RINOPLASTIA, *di P. F. Blandin. Nel Diz. di Medicina e di chirurgia pratiche, t. XIV, p.* 370.
(**) *De curtorum chirurgia per insitionem, edente Troschel, Berolini* 1831, *in* 8.° *fig.*

del quale conservasi uno stretto pedicello, scendente fino alla radice del naso; si rivolge questo lembo, e lo si fissa agli orli rinfrescati della caverna nasale. L'essenziale, nei due metodi, si è che la parte cui trapiantasi si attenga per anco al suolo natio mediante piccola linguetta, la quale gli permetta di trarne il nutrimento finchè essa abbia contratto connessioni organiche col suo nuovo collocamento, epoca nella quale puossi tagliare il ponte (1). Secondo Dieffenbach (2), quando tagliasi il lembo, il rossore che acquista il ponte e la pulsazione che scorgesi nelle arteriuzze cutanee annunciano che il sangue vi si reca in maggior abbondanza; il lembo stesso impallidisce, e copresi talvolta di macchie azzurre o di suggellazioni prodotte dal sangue stagnante, e quasi simili a quelle che scorgonsi sui cadaveri.

11.° Alcuni tessuti stratificati, trapiantati sopra punti corrispondenti del corpo di altro individuo, possono egualmente consolidarsi e contrarre certa connessione organica mediante il neoplasma. Un dente, impiantato nell' alveolo di altro dente testè svelto, si solidifica nella mascella, fenomeno cui Hunter presume doversi attribuire ad un' aderenza organica; giacchè, sebbene denti presi sopra un cadavere possano rimanere per anni intieri impiantati nelle mascelle, pure diventano di color bianco di creta ed affatto opachi, mentre quelli che furono presi da individui viventi serbano il loro aspetto vivente e la loro sostanza pellucida; questi ultimi acquistano eziandio talvolta macchie analoghe a quelle che sogliono annunciare la carie incipiente. Dieffenbach (3) vide peli trapiantati radicarsi solidamente, e Dzondi giunse a consolidare le ciglia in una palpebra inferiore arteficiale, praticata colla pelle della guancia. Secondo Dieffenbach (4), tenerissime penne, il cui stendardo èra ancora in parte rinchiuso nella guaina cornea, ed i cui vasi sanguigni interni non erano per anco colti dalla morte, presero radice in piccole ferite praticate sulla pelle di mammiferi e di uccelli. Wiesmann (5), avendosi trapiantata nella pelle del braccio una penna tolta dalla testa di una gallina, sofferse dolore ed una piccola perdita di sangue allorquando egli la strappò un mese dopo. Vide Hunter gli speroni cui egli recise a dei galli, continuare a crescere sulle zampe di giovanissime galline.

12.° La parte proveniente da altro individuo può eziandio contrarre

(1) *Dieffenbach, Ueber der organischen Ersatz*, p. 22.
(2) *Chirurgische Erfahrungen, t. II*, p. 174.
(3) *Diss. de regeneratione et transplantatione*, p. 48.
(4) *Chirusgische Erfahrungen, t. II*, p. 154.
(5) *Loc. cit.*, p. 32.

aderenze organiche con un punto affatto diverso di sua sede primitiva. Per tal guisa Hunter trapiantò i testicoli di un gallo nella cavità addominale di giovane gallina. Riconobbe Duhamel (1) che la cresta dei galli era un suolo convenientissimo specialmente per questa specie di trapiantagioni; lo sperone di giovane gallo, grosso quanto un grano di canape, inserito in una ferita praticata sulla sommità della cresta di altro gallo, vi prese tal accrescimento che, sei mesi dopo, esso era lungo mezzo pollice, e dopo tre o quattro anni, rappresentava un corno lungo quattro pollici, la cui base appalesava una cavità articolare ricevuta da un'apofisi del cranio, con la quale esso trovavasi unito mediante una capsula articolare; questo corno era composto di una guaina cornea e di zipolo o pernio osseo, che attenevasi al cranio mediante legamento steso verso il becco, talvolta con altri diretti verso le orbite o verso l'occipite. Hunter e Baronio ripeterono siffatte esperienze con felice esito. Impiantò Hunter un dente da lui strappato ad un uomo sano, in una ferita praticata sulla cresta di un gallo; dopo alcuni mesi, uccise l'animale, injettò i vasi, rammollì il dente mediante la immersione in un acido, e lo tagliò per lungo del pari che la cresta; riconobbe allora che i vasi di questo dente erano injettati, e che la sua superficie esterna comunicava egualmente da ogni lato con la cresta mediante produzioni vascolari. Dice Baronio (2) eziandio aver veduto l'ala di un canarino e la estremità della coda di un gatto contrarre aderenza colla cresta di un gallo.

D'altronde, le esperienze di Trembley ne insegnano che due polipi a bracci si attaccavano insieme allorquando applicavansi uno all'altro, tanto mediante la loro superficie esterna, quanto per mezzo della loro superficie interna, dopo averli rivoltati; se introducevasi uno di questi animali in un altro, senza averlo rivoltato, in guisa da porre in contatto superficie eterogenee, il polipo interno facevasi strada attraverso l'esterno (*).

b. *Vasi accidentali.*

II. Si rinviene spesso nel neoplasma, del pari che nelle pseudomorfosi eterologhe, alcuni vasi, i quali devono essere, come esso, di formazione novella.

(1) *Storia dell'Accademia delle scienze*, 1746, *p.* 350.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 25.
(*) *Memoria per servire alla Storia di un genere di polipi di acqua dolce a bracci in forma di corni. Leida*, 1744, *in* 4.°, *fig.*

Stoll, G. Hunter, Home, Soemmerring, Monro, Chaussier, Turner ed altri, videro, nelle false membrane sviluppate alla superficie delle membrane sierose, alcuni vasi sanguigni, ora tuttavia pieni di sangue, ora injettati. Beclard (1) ne injettò con mercurio, di quelli che non isvelavano punto la loro presenza mediante il color rosso. Schroeder iniettò egualmente dei vasi linfatici in codeste produzioni (2).

Vide Guersent vasi sanguigni nelle false membrane di cui il crup determina lo sviluppo (3).

Ribes (4), Lobstein (5) e Plantin (6) ne osservarono egualmente nel neoplasma in forma di cordone che erasi sviluppato nei vasi sanguigni.

13.° Non sono mica dessi prolungamenti di vasi appartenenti primordialmente agli organi limitrofi; non entrano in connessione con questi ultimi se non certo tratto di tempo dopo essersi prodotti (§. 864, 6.°). Home, Beclard, Breschet (7) e Berard (8) videro vasi di tal genere che non comunicavano mica col resto del sistema vascolare.

14.° Questi vasi si formano talvolta con grande rapidità. In un uomo morto 29 ore dopo comportata la operazione per l'ernia incarcerata, li trovò Home (9) cotanto sviluppati, nel neoplasma coprente la porzione d'intestino che era stato compresso, da poterli injettare. Non potè Schroeder (10) far penetrare la injezione in quelli delle false membrane che nuotavano per anco di mezzo alla sierosità, senza aver contratto unione colla superficie corrispondente; però, mediante la lente, scoprì, in una di queste produzioni, che era ancora molle e gelatinosa, alcuni vasi aventi da 1/30 fin ad 1/20 di un capello di diametro, e che sembravano terminare in un fondo di sacco.

15.° Aveva già osservato Hunter, quanto venne confermato da recentissime indagini (11), che innanzi la formazione dei vasi, compariscono alcune piccole macchie di sangue rosso di mezzo al neoplasma. Abbisogniamo di nuove osservazioni per sapere se questo sangue si sparse dal

(1) *Giunte all' anatomia generale di Bichat*, p. 124.
(2) *Observationes anatomico-pathologicae et practici argumenti*, p. 43.
(3) *Andral*, *Compendio di anatomia patologica*. t. *I*, p. 488.
(4) *Ivi*, t. *II*, p. 407.
(5) *Trattato d'anatomia patologica*, t. *I*, p. 299.
(6) *Froriep*, *Notizen*, t. *XXXVI*, p. 211.
(7) *Dizionario di medicina*, t. *V*, p. 244.
(8) *Archivii generali*, t. X, p. 380.
(9) *Lectures on comparative anatomy*, t. *III*, p. 16.
(10) *Loc. cit.*, p. 20.
(11) *Andral*, *Compendio d' anatomia patologica*, t. *I*, p. 477.

sistema vascolare, o se si riprodusse a spese del liquido plastico. Ma il suolo propriamente detto della nuova formazione vascolare è il neoplasma prodotto dalla infiammazione e dallo spandimento di liquido plastico che dipende da questa ultima. Siamo meno certi che nuovi vasi possano nascere, senza flemmasia, in sangue sparso e coagulato. Alcuni fatti parrebbero indicarlo; così Home (1) vide, in un coniglio posto a morte 48 ore dopo la ferita di un piccolo ramo dell'arteria mesenterica, e di cui avevasi injettata l'aorta, che il sangue sparso era in gran parte riassorbito, e che non ne rimaneva più che un piccolo grumo aderente al peritoneo e sparso di vasi injettati. Però non è possibile distinguere rigorosamente un semplice grumo di sangue diversamente scolorato dal neoplasma prodotto dalla infiammazione. Nella guisa stessa che, nei vasi tagliati per traverso, non è il grumo del sangue rappresentante il trombo che effettua la cicatrizzazione, ma sibbene il liquido plastico esalato dalla parete infiammata (§. 862, 3.°); così il sangue sparso fuori di sua carriera e coagulato, sembra essere ovunque soltanto una massa privata di vita (§. 750), che l'organismo fa rientrare nella sua sfera fluidificandola e riassorbendola. Se il grumo producesse in sè vasi atti a vivere, e si rimettesse con ciò in connessione vivente coll'organismo, non si potrebbe almeno comprendere la cosa diversamente che mediante la influenza di una infiammazione svoltasi nei dintorni. La opinione di Home (2) che i vasi del neoplasma e del sangue stravasato si sviluppino in pari modo di quelli del sangue coagulato fuori del corpo, vale dire mediante canali che il gas acido carbonico scaverebbe svolgendosi (§. 699, 5.°) questa opinione è assolutamente insostenibile.

16.° Il sangue che incomincia a fluire nel neoplasma ed a crearvisi una carriera, acquista presto una parete propria, la quale è dapprima sottile e delicata (3), ma che diviene poco a poco più densa e più fitta. Esaminò Home (4) un grumo trovato presso un' arteria, la quale era stata ferita un mese prima durante la puntura fatta ad un idrocele, e trovò i vasi prodotti nelle sue pareti cotanto sviluppati che li potè togliere.

I vasi di nuova formazione sono dritti per la maggior parte, od almeno descrivono poche tortuosità. In generale, si ramificano poco, e giusta la osservazione di Gendrin, le loro ramificazioni si dirigono specialmente

(1) *Lectures on comparative anatomy*, *t. III*, *p.* 15.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 9; *t. V*, *p.* 100.
(3) *Lobstein*, *Trattato di anatomia patologica*, *t. I*, *p.* 298.
(4) *Loc. cit.*, *t. III*, *p.* 17.

verso l' organo col quale il neoplasma si mette in connessione. Non è cosa rara, secondo Meckel (1), vederli dividersi nelle loro due estremità, in guisa da rappresentare, come il sistema della vena porta, un tronco ramificato alle sue due estremità. Queste particolarità annunciano che il sangue fu posto in movimento dalla forza attrattiva delle parti organiche circondanti.

Spesso i vasi sono, come i linfatici delle membra, riuniti a fascetti (2). D' ordinario hanno calibro superiore a quello dei vasi primordiali coi quali contraggono unione.

C. *Cisti.*

III. Intendiamo per cisti, alcune vescichette analoghe alle membrane sierose, chiuse, e separanti mediante la loro faccia interna che è liscia. Queste vescichette si rassomigliano perfettamente, in quanto alla tessitura ed al prodotto secretorio, alle membrane sierose propriamente dette; ma sono egualmente suscettibili e di trasformazione omologa (V, VI) e di degenerazione eterologa (§. 871). Torna anzi possibile che esse debbano la propria nascita alla metamorfosi del tessuto cellulare; ma sembrano trarre più frequentemente la loro origine dal neoplasma, e la loro forma discreta non ne permette collocarle che nel quadro della omeoplastia.

Se ne conoscono molte specie.

17.° La prima specie comprende le cisti sierose, igrome od idatidi.

Le cisti sierose sono impiantante nel tessuto, o sparse sulla superficie di un organo, a cui si attengono tanto con tutta la loro periferia, quanto mediante un pedicello che dà passaggio ad un vaso. Hanno talvolta considerabile volume ed allora producono ciò che diconsi le idropisie cistiche. La loro parete è sottile e trasparente e di raro vi si scorgono vasi sanguigni ramificati. La loro superficie interna è liscia, ma talvolta eziandio alquanto ineguale e granellata. Il liquido che contengono risulta, in generale, limpido e chiaro come acqua, ma talvolta eziandio torbido e filante. Spesso formansi nel loro interno nuove cisti, al di dentro delle quali, se ne formano egualmente altre. In molte circostanze dipendono dalla diatesi sierosa (§. 848, 6.°). Si osservano talvolta nei casi di sviluppo incompiuto degli organi, per esempio, negli emicefali, del pari che, quando acquistarono una massa considerabile, possono ricalcare il tessuto normale al grado di farlo sparire, e di lasciare in sua vece soltanto un ammasso di vescichette.

(1) *Handbuch der pathologischen Anatomie, t. III, p.* 3.
(2) *Lobstein, Trattato di anatomia patologica, t. I, p.* 298.

Secondo Collard de Martigny (1) la parete delle idatidi è composta di albumina non coagulata, di un grasso suscettibile ad essere estratto mediante l' alcool bollente, di tessuto cellulare insolubile nell'acqua e nell'alcoole, e di una sostanza analoga al muco: quest' ultima è molle e trasparente; rassomiglia dessa al muco od alla gelatina; colla disseccazione diviene trasparente e friabile; ma la immersione le rende le sue proprietà primitive; si putrefà nell' acqua con estrema lentezza; gli acidi minerali la disciolgono compiutamente, e la potassa poco; è insolubile nell'acido acetico, nell' ammoniaca, nell'alcoole e nell' acqua; la noce di galla, l'acetato di piombo ed il deutocloruro di mercurio non la precipitano.

Trovò Collard de Martigny nel liquore delle idatidi,

acqua	0,9650
albumina	0,0290
sali	0,0060
	1,0000.

Gobel (2)

acqua	0,9846
albumina	0,0004
muco	0,0024
carbonato di soda cloruro di sodio solfato di potassa fosfato calcareo	0,0126
	1,0000.

Marcet (3)

acqua	0,9640
muco	9,0273
albumina traccia	
cloruro di sodio solfato di soda fosfato calcareo ferro ——	0,0087
	1,0000.

(1) *Giornale di chimica medica, t. III, p.* 375; *t. V, p.* 120.
(2) *Berzelio, Trattato di chimica, t. VII, p.* 641.
(3) *Gmelin, Handbuch der theoretischen Chemie, t. II, p.* 1393.

Rinvenne Morin nel liquido di una idropisia cistica del basso ventre (1):

acqua	0,9706
albumina	0,0104
colesterina	0,0052
osmazomo	0,0012
cloruro di sodio	0,0126
fosfato di soda traccie	
	1,0000.

18.° Le cisti sinoviali, a pareti più dense, e contenenti un liquido di certa consistenza, si producono, secondo Villermé (2), allorquando diverse parti sono esposte alla pressione ed al confricamento nei movimenti che esse eseguiscono le une sulle altre. Per simil modo, Beclard ne rinvenne, nei piedi-storti, nei siti sui quali posa il peso del corpo. Brodie assicura che, nella cifosi, se ne scoprono tra la pelle e le apofisi spinose. Se ne sviluppano fra la pelle e la cima dell' osso, dopo le amputazioni, e va discorrendo.

2. Pseudomorfosi stratificate.

IV. Fra i tessuti stratificati, quelli che si sviluppano più frequentemente sopra punti in cui non avvene nello stato normale, sono i peli; i denti si vedono più di raro; ma talvolta rinvengonsi gli uni e gli altri insieme. Questi tessuti vedonsi in ispecialità negli organi genitali (3), in particolare nelle ovaie, qualche volta altresì nelle trombe di Falloppio o nella matrice (§. 45, III), di raro nei testicoli. D'ordinario risiedono entro cisti, le quali sono più o meno metamorfizzate, e che possono presentarsi nelle regioni maggiormente diverse del corpo. Così, ad esempio, Gordon (4) trovò una cisti simile, contenente ossi di mascella, denti, peli e grasso, nel mediastino anteriore, ove posava sopra lo sterno. I tessuti stratificati immergono le loro radici nelle differenti produzioni di queste cisti, i peli nelle masse adipose o nella parete carica di grasso e divenuta simile alla

(1) *Giornale di chimica medica, t. I, p.* 276.
(2) *Bollettino della Società medica d'Emulazione*, 1821.
(3) *Meckel, Deutsches Archiv, t. I, p.* 561.
(2) *Andral, Compendio di Anatomia patologica, t. II, p.* 717. — *Cruveilhier, Anatomia patologica del corpo umano, fascicolo XVIII, in foglio, rappresentò in tre tavole molte cisti della ovaja e dell' utero.*

pelle, i denti quasi sempre in parti cartilaginose od ossee, che sono metamorfosi della parete, o produzioni speciali, sviluppate in pezzi ossei provveduti di alveoli. In tal modo una cisti dell'ovaia, esaminata da Ploucquet (1), conteneva cellule piene, le une di liquido mucilagginoso, di ossi e di denti, le altre di grasso solido e di peli. Trovò Regnaud (2) una cisti sierosa rivestita di vescichetta ossea, e questa coperta di grasso, con una membrana rossa, umida e grassa, nella quale erano impiantati peli.

I tessuti stratificati senza cisti si rinvengono principalmente sopra le membrane mucose, per esempio, dei denti sotto la lingua e nello stomaco (3), dei peli nella congiuntiva, sopra le labbra della vulva, sulla faringe, sull' intestino, sopra la vescichetta biliare, nella vescica orinaria (4).

19.° Questi tessuti sembrano svilupparsi sempre in follicoli, come loro congeneri normali.

Trovansi generalmente i peli forniti di radici normali, ed i denti ancora rinchiusi in follicoli isolati, pieni di liquido gelatiniforme. I peli rimangono qualche volta corti, ma altre volte acquistano fin la lunghezza di venti pollici (5). Si rassomigliano ai capelli per la tessitura; per tal maniera le cisti delle pecore contengono lana, quelle delle vacche borra, le altre degli uccelli penne (6). Tuttavia differiscono eziandio qualche volta dai capelli, giacchè, ad esempio, una cisti cartilaginosa che si rinvenne impiantata sul mesenterio di una Negra, conteneva grasso, con capelli dritti, biondi e rossi (7); non è cosa rara neppure vedere ad un tempo capelli rossi, bruni e neri nella stessa cisti (8).

I denti si sviluppano, come i denti normali, partendo dalla corona, ed acquistano pur d'ordinario forma normale. Per solito se ne producono simultaneamente di due ordini, talvolta eziandio di tre ad un tempo, e raramente di un solo (9). Ma, in certi casi, non hanno forma regolare; fra i 300 denti contenuti nella cisti di cui abbiamo già parlato, Ploucquet (10) trovò il maggior numero di essi conformati come quelli della specie umana; ma parecchi eziandio allontanavansi notevolmente da questi

(1) *Reil*, *Archiv*, *t. VII*, *p.* 257.
(2) *Andral*, *loc. cit.*, *t. II*, *p.* 714.
(3) *Lobstein*, *Trattato di anatomia patologica*, *t. I*, *p.* 343.
(4) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. I*, *p.* 519.
(5) *Ivi*, *p.* 534.
(6) *Ivi*, *p.* 527.
(7) *Andral*, *loc. cit.*, *t. II*, *p.* 712.
(8) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. I*, *p.* 534.
(9) *Ivi*, *p.* 551.
(10) *Reil*, *Archiv*, *t. VII*, *p.* 259.

ultimi, ed eranvi inoltre alcuni piccoli grani isolati di smalto in certi pezzi di cartilagine.

20.° I peli ed i denti così prodotti cadono, di maniera che rimangono liberi nelle cisti, e soggiornano nei canali formati dalle membrane mucose, o sono condotti da essi all' esterno.

Per tal guisa Cruveilhier (1) riscontrò una emissione di peli per l' ano. Si si convinse egualmente che la orina strascina talvolta, con un sedimento di fosfato calcareo e di fosfato ammoniaco-magnesiaco, alcuni peli i quali sono più fini di altri, di color grigio cinereo, o diversamente colorati, e che sono lunghi da una linea fin ad un pollice e mezzo. Peli analoghi furono rinvenuti altresì in alcuni calcoli orinarii (2).

3. Pseudomorfosi membraniformi.

V. Alcune vescichette sierose prodotte da omeoplastia possono, mediante una trasformazione progressiva, giungere a rappresentare tumori cistici, ed acquistare qualche analogia colla pelle o colla membrana mucosa. In tal caso, ora esse somministrano il suolo in cui dei peli impiantano le loro radici, ora separano un liquido analogo allo smegma cutaneo, cosicchè si considerarono quali follicoli sebacei che acquistarono maggiori dimensioni.

4. Pseudomorfosi sclerose.

VI. Riesce più comune riscontrare la conversione in tessuto scleroso delle parti cellulose che furono prodotte da omeoplastia.

21.° Alcune cisti sierese, e varii tumori sierosi cistici da essi determinati, si ricoprono spesso all' esterno di uno strato scleroso. Inoltre, rinviensi di frequente, nel tessuto cellulare atmosferico o parenchimatoso, alcune masse sclerose, le quali ora rinchiudono tessuto cellulare lamellato ed ora sono affatto compatte.

22.° Sviluppansi delle cartilagini, tanto nel parenchima, per esempio, della matrice, della glandola tiroide, dei polmoni e simili, quanto nella parete di vescichette sierose primordiali od accidentali, verbigrazia, delle

(1) *Saggio sull' anatomia patologica in generale, t. II, p. 177.*

(2) *Giornale di Magendie, t. VI, p. 299. — Heusinger, Zeitschrift fuer die organische Physik, t. II, p. 584. — Magendie, art.* Renella, *Diz. di medicina di chirurgia prat., t. IX, p. 251.*

vescichette sinoviali, cui esse arrovesciano talvolta dall'esterno all' interno, e finiscono eziandio collo scoppiare, sicchè rinvengonsi libere nelle cavità articolari.

23.° Parecchie granellazioni o piastre ossee si sviluppano, tanto in parti cellulose, tendinose o cartilaginose accidentali, quanto in tessuti primordiali di ogni specie. Ordinariamente si rinvengono tra la membrana vascolare comune e la tonaca fibrosa delle arterie, in particolare nei punti sui quali effettuasi maggiormente lo sforzo del sangue, come all' arco dell' aorta ed alla sua biforcazione all' ingiù della colonna vertebrale. Scorgonsi dapprima piccole macchie biancastre, le quali si sviluppano poscia in piastre successivamente cartilaginose ed ossee. Quando esse formansi sulla parete di vene, di vescichette sierose o di membrane mucose, specialmente nella matrice, penetrano talvolta nelle cavità, per rovesciamento di siffate membrane, distendono queste al punto da non sembrare più attenersi che a sottili pedicelli, oppure distaccansi e diventano libere, in maniera da assumere l' aspetto di concrezioni. Possono nascere altresì alla superficie di organi glandolari, e crescere verso l' interno, ricalcando il tessuto normale.

La sostanza ossea accidentale contenuta in una cisti si componea, secondo Laugier (1), di:

fosfato calcareo	0,040
carbonato di calce	0,080
gelatina	0,680
	0,800.

Wiggers (2) trovò quella scoperta in una placenta, formata di:

fosfato calcareo	0,437
carbonato di calce	0,032
fibrina con un poco di grasso, gelatina, albumina	0,461
acqua	0,070
	1,000.

(1) *Giornale di chimica medica, t. I, p.* 269.

(2) *Schweigger, Journal fuer Chemie, t. LXVI, p.* 217.

Gmelin (1), in una ossificazione della vena spermatica:

fosfato calcareo	0,355
carbonato di calce	0,155
materia organica	0,275
perdita	0,215
	1,000.

Brande, in un' arteria ossificata:

fosfato calcareo	0,655
materia organica	0,345
	1,000.

Masuyer, in tronchi vascolari e nel cuore:

fosfato di calce	0,584
acido urico	0,166
materia organica	0,250
	1,000.

Walchner, nel cuore:

fosfato di calce	0,505
carbonato di calce	0,238
materia organica	0,257
	1,000.

Petroz e Robinet (2), nel pericardio:

fosfato di calce	0,653
carbonato di calce	0,065
cloruro di sodio } solfato di soda }	0,040
materia organica	0,242
	1,000.

(1) *Handbuch der theoretischen Chemie, t. II, p.* 1362.
(2) *Ivi, p.* 1364.

B. *Rigenerazione.*

1. Rigenerazione semplice.

§ 860. La rigenerazione ha per effetto, ora di riprodurre le parti organiche che furono perdute, ora soltanto di completarle (§. 861).

a. *Rigenerazione suppletiva.*

I. La riproduzione di parti intiere è, per talune di esse un fenomeno normale e periodico.

Abbiamo già parlato precedentemente della rigenerazione dei tessuti stratificati (§. 617); ne basterà qui aggiungere la esposizione dei fenomeni che accompagnano il rinnovamento dei peli e delle corna, pigliando a guida, Heusinger (1) riguardo ai primi, Berthold (2) per quanto spetta ai secondi; per ciò che si riferisce alla formazione delle penne, possiamo rimandare ai ragguagli nei quali siamo già entrati (§. 426, 5.°).

1.° Allorquando i mammiferi mutano, cadono i peli dopo che il loro bulbo impallidì e disparve, mentre si produsse, a lato di esso e nello stesso follicolo, un piccolo globetto nero, il quale si sviluppa quindi in un nuovo pelo. Dopo avere strappato un pelo dei mustacchi di un cane, osservossi dapprima che la sostanza carnosa contenuta nei follicoli era gonfia e molto impregnata di sangue; ma, dopo alcuni giorni, vi si scorgeva comparire una massa nerastra e friabile, elevantesi dal fondo del follicolo fin al suo mezzo; cinque giorni dopo, invece di questa massa, scorgevasi un pelo lungo una linea, il cui bulbo posava immediatamente sul fondo del follicolo ed il cui stelo usciva più tardi da quest' ultimo.

2.° Nel momento in cui il corno di cervo mutasi, scorgesi dapprima all' apofisi frontale che ne costituisce la parte permanente, a ciò che dicesi volgarmente la testa dell' animale, certo gonfiamento, del calore e la esaltazione della sensibilità cutanea; le arterie sono in questo sito dilatate; il corno quindi cade; la testa, denudata, comparisce rossa e carnosa, e lascia gemere sangue e sierosità, la cui disseccazione produce una crosta, che si stacca in capo ad otto o dieci giorni (§. 663, II), dopo che nuova pelle formossi al disotto e si riunì coi tegumenti circonvicini.

(1) *Meckel, Deutsches Archiv, t. VII, p.* 557.
(2 *Beitraege zur Anatomie, Zoologie und Physiologie, p.* 42,

Questa nuova pelle è dapprima sottilissima; ma poco a poco, diviene più solida e più densa, acquista grossi e numerosi vasi sanguigni, sviluppa molti grandi follicoli sebacei, con peli corti e molli, e separa continuamente smegma cutaneo in abbondanza; le sue arterie sono accompagnate da rami del quinto e del settimo paio di nervi cerebrali, che differiscono dai nervi permanenti per un diametro più considerabile e men grande consistenza. Tra questa pelle e l'apofisi frontale, formasi il nuovo corno, il cui primo germe parte dall' apofisi, ma l'accrescimento del quale risulta quasi unicamente dalla pelle, che infatti, non cessa essa stessa di crescere, e sotto della quale formasi un periostio, dapprima sottile, poi bianco, denso e coperto di granellature nella sua faccia interna. Il giovane corno è una massa mollissima, composta in gran parte di vasi sanguigni, che nascono, gli uni dall' apofisi frontale, gli altri dalla pelle, e sono accompagnati da nervi. Alla sua estremità la pelle ha più mollezza, riesce maggiormente sensibile e possede più vasi; questi ultimi vi formano una specie di vortice, vale dire recansi da tutti i lati verso un centro comune e cacciansi nel corno, di cui le loro ramificazioni percorrono longitudinalmente la sostanza fin presso la base, e gli somministrano la maggior parte del sangue che riceve. Poco a poco uno di questi vortici vascolari si divide in due o molti, e sotto di ognuno formasi una nuova dentatura, locchè si ripete finchè il corno abbia acquistata la sua forma compiuta. Dapprima i vasi depongono calce sulla massa che li circonda, e quando questa è ossefatta, finiscono coll' ossefarsi essi stessi. Tale ossificazione procede dalle ramificazioni più sottili verso i rami, in conseguenza, dall' interno all' esterno e dall' alto al basso; nella sostanza interna o midollare, i vasi, una volta osseffatti, conservano ancora alquanto sangue, il quale si disecca, e che più tardi, quando si tagliano, produce punti rossi sulla superficie del taglio; la sostanza esterna o corticale e la parte vicina all'apofisi frontale sono i punti che acquistarono maggior densità, perchè la ossificazione vi si effettuò da ultimo, ed in conseguenza la nutrizione vi durò più alla lunga. Finalmente allorquando lo stesso periostio è ossefatto, la pelle muore dalla punta verso la base; non riceve essa più sangue, si dissecca e cade; il periostio ossefatto sottoposto rimane, costituendo uno strato grosso un terzo di linea, di color bruno, dovuto tal colore al sangue che dissecossi nei vasi ossefatti. Un corno lungo 36 pollici e del peso di 15 libbre, si sviluppò nello spazio di sei settimane, sicchè, termine medio, si produsse ogni giorno una massa lunga un pollice e mezzo e pesante un quartiero.

II. Gli animali inferiori, dopo aver perduto accidentalmente parti intiere del loro corpo, riparono tal perdita compiutamente.

3.° Nelle idre, ogni parte della massa del corpo può essere sostituita, giusta le osservazioni di Trembley, Goeze, Baker ed altri (1), in maniera che ogni pezzo riproduce un animale intiero, abbiasi pur tagliato il polipo primitivo per traverso, per lungo, oppur lo si abbia diviso in molte striscie.

Le osservazioni che raccontansi di moltiplicazione analoga nelle attinie, sembrano meritare men fiducia.

4.° Negli annelidi, la rigenerazione non accade che dopo una sezione trasversale. Il verme ripara la sua porzione cefalica o la sua porzione caudale, dopo averla perduta; allorquando questa porzione ha certo volume, essa continua a vivere, e ripara talvolta egualmente ciò che le manca. Può eziandio succedere che un animale diviso in molti segmenti diventi tanti animali quanti pezzi se ne formano. Vide Duges (2), nelle planarie, ogni segmento divenire un nuovo animale, quand' anche esso non faceva che un ottavo od un novesimo dell' animale intiero. Secondo Bonnet e Roesel (3), le najadi riproducono la testa e la coda fin dodici volte di seguito, quando togliesi la nuova parte secondo che essa formasi; una najade divisa in sei segmenti longitudinali e più, diveniva un numero eguale di nuovi individui, purchè ogni pezzo avesse almeno la lunghezza di una linea e mezza. Allorquando lombrici terrestri furono tagliati per traverso, ogni metà riproduceva quanto le mancava, giusta le osservazioni di Bonnet e di Spallanzani (4); dalla superficie della ferita s' innalza un piccolo cercine bianco, il quale poco a poco s' ingrossa, non tarda ad acquistare stretti anelli rinserrati gli uni contro gli altri, e rinchiude prolungamenti del cordone ganglionario, del canale digerente e del sistema vascolare sanguigno. Sangiovanni (5) fece analoghe osservazioni; formavansi ad ogni metà nuovi anelli, i quali erano dapprima trasparenti divenendo poco a poco opachi. Non potè osservare Dugès, sul lombrico terrestre, che la riproduzione della estremità anteriore o della estremità posteriore, dopo che esso ne aveva fatta la sezione.

5.° La riproduzione di un segmento perduto del corpo, con tutti i suoi visceri, senza moltiplicazione degli individui, nè rigenerazione delle parti che mancano al segmento, accade negli echinodermi e nei molluschi. Un' asteria riprodusse uno dei raggi del proprio corpo, quando le fu

(1) *Treviranо, Biologia, t. III, p.* 518.
(2) *Annali delle scienze naturali, t. XV, p.* 139.
(3) *Eggers, Von der Wiedererzeugung, p.* 37.
(4) *Programma o compendio di un' opera sulle riproduzioni animali, p.* 13.
(5) *Medicinisch-chirurgische Zeitung,* 1824, *t. II, p.* 93.

strappato. Vide Schaeffer lumache a rigenerare la testa (1) o l' addomine (2) di cui esso aveva praticata la sezione. Spallanzani (3), Trevirano (4) ed altri osservarono frequentemente la riproduzione della testa delle lumache, sebbene essa non avvenisse in un gran numero delle loro esperienze. Torna quasi inutile il dire che certe parti, le quali fanno l'ufficio di membri in questi animali, come i tentacoli delle lumache, le braccia dei cefalopodi, le trombe delle planarie e simili, sono capaci di rigenerarsi.

6.° Però, ad un grado più elevato della scala, le uniche parti capaci di riprodursi sono, certi organi appartenenti alla periferia animale, alcuni membri e talvolta gli apparati sensoriali. Le larve delle blatte e dei capricorni rigenerano le loro antenne secondo Heineken (5), e le libellule le loro zampe giusta gli insegamenti di Goeze (6). Questo fenomeno accade con maggior frequenza nei crostacei e nelle aracnidi. Quando il gambero perdette una zampa, la ferita si riempie, attenendoci a Reaumur (7), di una pellicella granellata e rossiccia, la quale, dopo quattro o cinque giorni, fa una protuberanza dapprima sferica, poi conica, quindi si lacera, e lascia passare la zampa; questa è molle ancora, ma non tarda a coprirsi di solido guscio. Le branche e le antenne si riproducono in pari modo. I crostacei, gli asellucci, gli aragni, riproducono ora le antenne ed ora le zampe.

Secondo le esperienze di Broussonet (8), sopra pesci, producesi, invece di una natatoja tagliata, certo gonfiamento da cui nasce un prolungamento membranoso, dapprima grosso, ma che diviene più sottile assumendo maggiore sviluppo, e che, dopo tre mesi, conteneva rudimenti cartilaginosi dei raggi; questi due raggi acquistarono maggior lunghezza assottigliandosi, e, verso l' ottavo mese, la natatoja era compiutamente riprodotta.

La rigenerazione però si mostra feconda specialmente nelle salamandre. Vide Spallanzani (9) alcuni di questi animali riprodurre la coda, con tutte le sue parti (midolla spinale, nervi, vertebre, muscoli, vasi e pelle);

(1) *Erstere und fernere Versuche mit Schnecken*, p. 11.
(2) *Ivi*, p. 61.
(3) *Loc. cit.*, p. 62.
(4) *Biologia*, t. *III*, p. 513.
(5) *Froriep*, *Notizen*, t. *III*, p. 196.
(6) *Trevirano*, *Biologia*, t. *III*, p. 515.
(7) *Storia dell' Accademia delle scienze*, 1712, p. 226.
(8) *Ivi*, 1786, p. 686.
(9) *Loc. cit.*, p. 69.

altre (1) le quattro zampe, coi loro 98 ossi; altre ancora (2) rigenerarono in tre mesi la loro coda e le loro quattro zampe; ve ne furono per ultimo che riprodussero la mascella inferiore, coi suoi muscoli, i propri vasi e denti. Insegna Rudolphi, che il nervo della zampa rigenerata era talmente simile a quello della porzione rimasta intatta, da non potersi scorgere fra loro veruna linea di separazione. Vide Blumenbach (3), al pari di Bonnet, l' occhio riprodursi nello spazio di un anno, allorquando il nervo ottico era stato risparmiato, ed era rimasta una porzione delle membrane oculari nel fondo della orbita. Avendo Steinbuch tagliata la branchia di una larva di tritone, scorse, al secondo giorno, una vescichetta limpida come acqua, la quale si allungava poco a poco in cilindro, e nella quale, passati alcuni giorni, distinguevansi già tracce di organizzazione e di circolazione. Osservò Spallanzani (4) la rigenerazione compiuta di porzione della coda nei girini delle rane. Le zampe si riprodussero egualmente in giovani rane e rospi, però molto più tardi e con maggior lentezza che nelle salamandre (*). Osservossi talvolta, nelle lucertole, la rigenerazione parziale della coda, ma senza ossificazione delle vertebre.

III. Nell' uomo e negli animali a sangue caldo, non vi sono che i tessuti stratificati, i quali si rigenerano. Si pretese bensì che ossi intieri, per esempio, una clavicola (5), fossersi riprodotti; ma era sempre rimasta qualche porzione dell'osso antico, od almeno del suo periostio, sicchè non fuvvi rigenerazione propriamente detta, ma soltanto restaurazione, come nel caso di necrosi (§. 862, 14.°).

7.° Quando la epidermide dell' uomo si stacca, sì a grandi lembi, come in seguito di scarlattina intensa, sì a squame forforacee, o sotto la forma di flittene, come in altre infiammazioni erisipelatose, se ne forma una nuova sotto di quella che va a cadere. In altri casi, la pelle, spogliata dal suo involucro protettore, separa un liquido chiaro come acqua, il quale non tarda ad inspissirsi e trasformarsi in epidermide. Ma quando la superficie superiore della pelle fu distrutta, non si riproducono che sottili lamelle, le quali staccansi frequentemente finchè da ultimo avviene una epidermide permanente, ma perfettamente liscia.

8.° Dopo la caduta di un'unghia, formasi, sulle papille della doppiatura

(1) *Loc. cit.*, *p.* 85.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 93.
(3) *Kleine Schriften*, *p.* 129.
(4) *Loc. cit.*, *p.* 36.
(*) *Leggi Dumeril*, *Storia dei rettili*, *t. I*, *p.* 206-210.
(5) *Froriep*, *Notizen*, *t. XXVII*, *p.* 172.

cutanea della radice, una lamella stretta, sottile, molle e biancastra, la quale si allunga poco a poco mediante addizioni successive, e che quando assunse certa lunghezza, copresi al disotto di nuovi strati, separati dalle papille sottoposte, le quali ne aumentano la grossezza. Tulpio, Ormansey ed Ansiaux (1), del pari che Blumenbach (2), Vogel (3) e Jahn (4) osservarono dei casi nei quali un' unghia si riprodusse nella estremità della seconda od anche della prima falange, dopo la perdita della terza o della seconda; queste unghie sono quasi sempre imperfettissime.

9.° Riesce comunissimo il vedere una nuova spuntata di capelli sostituire quelli la cui caduta fu determinata, fra gli altri, da una febbre acuta.

10.° Allorquando in sostituzione di una porzione morta di mascella, si riprodusse un' altra, nascono pure in questa ultima nuovi denti, i quali suppongono in conseguenza nuovi germi dentali (5). Quando Oudet (6) aveva strappato gli incisivi ad un coniglio, altri presto li sostituivano, purchè non fossero stati interessati i germi.

11.° Costeau, Leroy (7) e Middlemore (8) videro talvolta riprodursi il cristallino in mammiferi ai quali essi l'avevano estratto, quando la parte posteriore della capsula era rimasta intatta. Avendo estratto Mayer (9) il cristallino ad un coniglio, trovò, in capo a sette giorni, la capsula rammollita; al settimo giorno conteneva essa il rudimento di nuovo cristallino; scorse sette settimane, quest' ultimo era quasi tanto voluminoso quanto l' antico, e, dopo quattro mesi, esso aveva dimensioni più grandi; ma, fin dall' origine, presentava forma anellare, atteso che la sostanza cristallina non erasi riprodotta nel sito corrispondente alla incisione della capsula. Osservò egualmente Vrolik (10), nell' uomo, la rigenerazione incompiuta del cristallino, dopo la operazione della cataratta per abbassamento.

(1) *Pauli, Commentatio physiologico-chirurgica de vulneribus sanandis, p.* 98.
(2) *Ueber den Bildungestrieb, p.* 98.
(3) *Handbuch der pathologischen Anatomie, t. I, p.* 86.
(4) *Die Naturheilkraft in ihren Aeusserungen und Wirkungen, p.* 89.
(5) *Meckel, Handbuch der pathologischen Anatomie, t. III, p.* 83.
(6) *Giornale di Magendie, t. III, p.* 5.
(7) *Ivi, t. VII, p.* 30.
(8) *Froriep, Notizen, t. XXXIV, p.* 302.
(9) *Graefe e Walther, Journal fuer Chirurgie und Augenheilkunde, t. XVII, p.* 531.
(10) *Ivi, t. XVIII.*

b. *Rigenerazione completiva.*

§. 861. La rigenerazione completiva, quella che si limita a produrre della massa organica, va più o meno accompagnata da trasformazione. Tuttavia soltanto più tardi esamineremo quest' ultimo caso (§§. 863, 864), e qui passeremo in rivista soltanto le forme più semplici, dopo di che considereremo il fenomeno nei diversi tessuti in particolare (§. 862).

* Rigenerazione completiva in generale.

La rigenerazione completiva consiste nel ristabilimento della continuità mediante la formazione di nuova sostanza organica. Accade essa o per riunione (I) o per granulazione (II).

Nella riunione, ripresa o rassettatura delle parti che furono semplicemente separate, il ristabilimento della continuità costituisce il fenomeno maggiormente visibile; giacchè la sostanza organica di nuova formazione, servente di legame, non costituisce che uno strato sottile, il quale diviene più o men simile al rimanente del tessuto.

† *Riunione immediata.*

Nella granulazione, la formazione di sostanza novella colpisce maggiormente gli occhi, sebbene questa sostanza non serva che a riempiere un vuoto esistente.

I. La riunione, o la coalizione immediata di superficie divise, si effettua nella stessa maniera, e sotto le medesime condizioni, dell' adesione (§. 859, 7.°) e della coadunazione (§. 859, 8.°—12.°). Bisogna adunque, perchè essa avvenga, che le superficie siano poste a mutuo contatto in maniera permanente, dopo di che esse cessarono di gettar sangue, e mentre che esse lasciano gemere un liquido chiaro e limpido (1). Questo liquido diviene plastico, e nello spazio di ventiquattro ore si converte in un neoplasma poltaceo e biancastro, di mezzo al quale scorgonsi, dopo 48 ore, alcuni punti e striscie di sangue; scorse 72 esso risulta più sodo e sparso di vasi sanguigni distintissimi; dopo sei giorni esso è affatto solido.

(1) *Dieffenbach*, *Ueber den organischen Ersatz*, *p.* 24. — *L. J. Sanson*, *Della riunione immediata delle ferite, de' suoi vantaggi e de' suoi inconvenienti*, *Parigi*, 1834, *in* 8.°

Talvolta succede che non si può più riconoscere questo neoplasma dopo qualche tempo, pel motivo che è desso convertito in un tessuto affatto simile alle superficie divise.

1.° Allorquando la ferita non è limitata ad una fessura superficiale, e dessa separò totalmente dal corpo alcune parti prominenti della periferia, come dita o lembi dell' orecchio o del naso, queste parti possono riattaccarsi, purchè in tempo utile (§. 859, 8.°) si mantengano in permanente contatto colla superficie da cui esse furono distaccate. Wiesmann (1) riportò una serie di osservazioni attestanti la realtà del fenomeno. Siccome accadde spesso che la riapplicazione non fu praticata sull' istante, e che vi si pensò soltanto dopo un' ora, od anche mezz' ora, il successo assunse da ciò in qualche modo una vernice di meraviglioso, mentre che, giusta le osservazioni di Dieffenbach (2), questa dilazione era precisamente, se non una condizione indispensabile, per lo meno una circostanza favorevole. Osservò Lenhossek (3) la ripresa di una falange unguecale, Balfour (4) quella di tre estremità di dita, Schopper (5) l' altra di due falangi, Braun (6) quella di un dito intiero. Analoghe osservazioni furono praticate da Marley (7), Lario (8), Houlton (9), ed altri.

Fece Dieffenbach (10) riprendere la cima del naso di un coniglio, dopo averla tagliata; ma l'operazione non gli riescì nell'uomo (11) se non quando trattavasi di lembi attenentisi per anco alla pelle, per quanto sottile fosse d' altronde il pedicello. Sembra eziandio che siasi pervenuto a far riattaccare la cima della lingua, sebbene non fosse più connessa che per una linguetta della larghezza di un fuscellino di paglia (12).

2.° Possono eziandio prendere radici i tessuti stratificati prodotti da follicoli, quando i loro vasi hanno per anco vita. Strappò Wiesmann (13)

(1) *De coalitu partium a reliquo corpore prorsus disjunctarum*, p. 10-19.

(2) *Chirurgische Erfahrungen, besonders ueber die Wiederherstellung, zerstoerter Theile des menschlichen Koerpers*, t. I, p. 5.

(3) *Medicinische Jahrbuecher des oesterreichischen Staates*, t. VI, fasc. II, p. 132.

(4) *Medicinisch-chirurgische Zeitung*, 1815, t. I, p. 54.

(5) *Froriep, Notizen*, t. XXXVIII, p. 270.

(6) *Rust, Magazin fuer die gesammte Heilkunde*, t. XIV, p. 112.

(7) *Gerson, Magazin der auslaendischen Literatur*, t. I, p. 388.

(8) *Ivi*, t. V, p. 303.

(9) *Ivi*, t. XI, p. 349.

(10) *Chirurgische Erfahrungen*, t. II, p. 164.

(11) *Ivi* p. 167.

(12) *Dieffenbach, Ueber den organischen Ersatz*, p. 23.

(13) *Loc. cit.*, p. 4.

un dente ad un cane, levò il sangue che lo copriva, assorbì egualmente quello che riempiva l' alveolo, e rimise l' osso in sito; sette settimane dopo, ucciso l' animale, la injezione dimostrò in questo dente un vaso che era in piena comunicazione col sistema vascolare. Avviene spesso ai dentisti di estrarre denti dolorosi, di limarne le parti cariate e di rimettere in sito l'osso, il quale ricupera tosto la sua primitiva stabilità (1). Vide egualmente Wiesmann riprendere alcune penne da lui strappate ad uccelli e reintrodotte subito nel vuoto lasciato dalla loro estrazione (2).

3.° La stafilorafia opera la riunione non solo delle parti laterali del velo palatino che erano state accidentalmente separate, ma inoltre di quelle che un vizio primordiale di conformazione aveva impedito di appiccarsi insieme (§§. 431, 1.°; 438, 9.°).

4.° Le labbra di una ferita fatta, o alla membrana mucosa dello stomaco o dell' intestino, oppure a vescichette sierose, ovvero ad involucri sclerosi, non possono spesso riunirsi, atteso il diametro poco considerabile di queste parti membranose, ed esse contraggono allora aderenza con organi vicini. Così pure, alcune parti di tessuti differenti possono saldarsi insieme; per tal modo, vide Flourens (3), dopo la sezione di un nervo cerebrale, e di un rachidico, la estremità inferiore dell' uno riunirsi colla estremità superiore dell'altro. Trovò Hunter, 24 ore dopo una operazione del trapano, il neóplasma della dura-madre cotanto intimamente unito con quello della pelle, che tornogli impossibile separarli senza sforzo e senza cagionare emorragia.

†† *Formazione di germogli carnosi.*

II. È la granulazione un neoplasma sotto forma di piccole elevazioni ricche di sangue, che si sviluppa alle superficie limitanti, prende poco a poco i caratteri di particolare tessuto, più o men corrispondente al suolo che gli diede origine, e riempie i vuoti esistenti. Accade essa in conseguenza sulla superficie delle ferite, i cui labbri non sono a contatto uno coll' altro, vuol dire, da un lato, ogni volta che la ferita o la suppurazione strascinò una perdita di sostanza e produsse un vuoto, d' altro lato, quando dopo una semplice soluzione di continuità, i labbri della ferita si allontanarono l' uno dall' altro, ovvero non poterono riunirsi perchè si sparse sangue, o perchè separossi marcia tra essi. In tal maniera

(1) *Dieffenbach*, *Chirurgische Erfahrungen*, *t. II*, *p.* 159.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 31.
(3) *Annali delle scienze naturali*, *t. XIII*, *p.* 113.

la parete di un ascesso non produce granellazioni, o, come dicesi volgarmente, germogli carnosi, se non quando esso fu aperto, e la evacuazione del pus lo convertì in superficie limitante. Medesimamente, allorquando il sangue od il liquido sieroso sparso sopra di una ferita disseccossi in crosta, formasi sotto quest' ultima un neoplasma rappresentante uno strato semplice e liscio, mentre che, quando non producesi crosta, scorgesi comparire germogli carnosi. Il neoplasma, che non è qui rinchiuso fra due superficie, si sviluppa con maggior libertà e giunge ad una forma più elevata, avente per caratteri maggior abbondanza di vasi sanguigni, un' attività plastica più energica, e produzioni tubercolose che imitano fin a certo punto i germogli.

5.° I germogli carnosi, al pari di qualunque neoplasma, provengono da un liquido plastico separato. Così, ad esempio, osservò spesso Hunter, alla superficie di ulceri, una sostanza bianca, formata da questo liquido, che il giorno dopo era piena di vasi e gettava sangue al minimo contatto; la superficie denudata di un osso da esso raschiata, trovossi coperta, nel secondo giorno, di sostanza bianca azzurrognola, la quale, al terzo giorno, erasi convertita in germogli carnosi ripieni di vasi. Parimenti, dopo l'apertura degli ascessi, scorgesi spargersi un liquido chiaro, che si coagula in sostanza biancastra, nella quale, la infiammazione crescendo e cessando lo spandimento, formansi vasi sanguigni, tosto seguiti da granellazioni protuberanti e vascolari. Nelle ferite, la formazione dei germogli carnosi principia ordinariamente dal terzo al quinto giorno.

6.° Qualunque siasi il tessuto sopra cui si sviluppano i germogli carnosi, hanno sempre la stessa forma, quella di una superficie ineguale, rosso-chiara, e sparsa di piccole elevatezze rotonde, irregolari. Siffatte elevatezze consistono in una massa omogenea e densa; non si può soffiarle pel tessuto cellulare vicino, e quando introducesi aria nel loro interno stesso, esse sollevansi per intiero, invece di produrre cellule distinte (1). Però questa sostanza è percorsa da vasi sanguigni più numerosi che in niuna altra parte organica qualunque, e di cui la parete è tanto sottile, che basta toccarla anche leggermente per determinare una emorragia. Secondo Paoli (2), ogni germoglio ha, non già un'arteria centrale propria, ma un reticolo di vasi. Attribuisce Hunter il color rosso chiaro allo scorrere il sangue troppo rapidamente per poter divenire venoso; giacchè i germogli carnosi sviluppati alle estremità inferiori si fanno di color rosso

(1) *Pauli, Commentatio physiologico-chirurgica de vulneribus sanandis p.* 64.
(2) *Ivi, p.* 63.

carico nelle persone che rimangono alla lunga ritti in piedi, i giovani vasi non essendo per anco tanto forti da sopportare il peso della colonna di liquido che gravita sopra di essi, e che, per conseguenza, stagna allora nel loro interno. Dopo la morte, i germogli sono pallidi, avvizziti, e formano uno strato molle, facile a lacerarsi, che si attiene per legami debolissimi alla superficie sottoposta, molto infiammata (1). Durante la vita, sono dessi dotati di viva sensibilità e di energichissima forza assorbente, sicchè i veleni posti a contatto seco loro manifestano rapidissimamente la loro azione sopra la intiera economia.

7.° La loro moltiplicazione proviene dal formarsene di nuovi tra quelli che eransi sviluppati nella profondità del vuoto; ne pullulano eziandio altri sopra quelli che erano comparsi per primi. Venendo ad incontrarsi si confondono insieme, i loro vasi si anastomizzano, e la loro circolazione diviene comune; quando occupano larghe superficie, formano, prima di riunirsi, tutti insieme molti ammassi distinti, od isole, sì nel mezzo che sul margine. Alla periferia, essi contraggono aderenza coi dintorni, e la linea finitima rimane quasi sempre alquanto più elevata o più soda.

8.° Finalmente essi si condensano, si avvizziscono, diventano più piccoli, più pallidi, più sodi e più secchi, pel motivo che fra i loro vasi, gli uni s' impiccoliscono, e gli altri spariscono. Si convertono essi allora in una sostanza più o meno analoga al loro suolo natio, e che costituisce la cicatrice. Siffatta cicatrizzazione parte quasi sempre dalla circonferenza estendendosi poco a poco verso il centro.

9.° La opinione che i germogli carnosi non siano un prodotto nuovo, e che la scomparsa del vuoto proviene soltanto dal rimovimento delle parti circondanti rimaste intatte, fu ammessa in un'epoca, in cui non avevansi che nozioni molto incompiute sopra la rigenerazione, e noi la passeremmo in silenzio se non si avesse procurato in questi ultimi tempi di riporla in seggio. Così Muller (2) ammette, colla scorta di Breschet, Walther ed alcuni altri, che, durante la cicatrizzazione delle ferite suppuranti, i margini ed il fondo non fanno che essere spinti gli uni verso gli altri per l'accrescimento delle particelle organizzate; che la sostanza organizzata sopra questi punti cresce per intussuscezione e si distende; che i germogli carnosi sono soltanto elevatezze ricche di vasi sanguigni e separanti marcia; che non producونsi nuovi vasi nel trasudamento; che lo stesso pus non è capace di organizzarsi; finalmente che la suppurazione

(1) *Cruveilhier, Saggio sull' anatomia patologica in generale, t. II, p.* 156.
(2) *Handbuch der Physiologie des Menschen, t. I, p.* 386.

ed il trasudamento della materia organizzabile sono due fenomeni, i quali si escludono reciprocamente. Ma i fatti stabiliscono senza replica che la formazione dei germogli carnosi, come qualunque altro lavoro della cicatrizzazione, è preceduta dalla secrezione di liquido plastico, che questo liquido acquista consistenza, passa allo stato solido, e sviluppansi in esso vasi. Un germoglio carnoso è l' analogo del piccolo tubercolo pel quale comincia la rigenerazione dei membri negli animali inferiori; non ha desso la minima analogia col tessuto che gli serve di suolo natio, ed ovunque è lo stesso, che lo si osserva alla pelle od al tessuto cellulare, nei nervi, nei muscoli, nei tendini, sulle ossa. Non si può concepire un aumento dell'accrescimento interno al disotto di superficie infiammata che separa pus, ed ove pure accadesse, non si potrebbe considerarlo come la causa dello sparimento del vuoto, dappoichè trovasi colà una sostanza facile a distinguere dal tessuto primordiale. In quanto al rapporto esistente fra la produzione della marcia ed il trasudamento di materia organizzabile, è desso assolutamento inverso di ciò che volle dipingerlo Muller.

10.° La formazione dei germogli carnosi e la suppurazione sono ordinariamente associate insieme; però non sonvi tra loro connessione necessaria, rapporto di causa ad effetto. I germogli carnosi non possono essere considerati come l' organo che separa la marcia; quest' ultima proviene dalla superficie infiammata sottoposta, attraversa i germogli, e si depone alla loro superficie, del pari che, negli scoli purulenti (§. 855, 12.°), essa geme attraverso l'epitelio, cui trovasi effettivamente imbevuto di marcia quando vi si pratichi una incisione. Quindi, d' ordinario, non vedonsi prodursi germogli carnosi altro che quando la suppurazione già incominciò. Secondo la osservazione fatta, tra gli altri, da Hunter, lo sviluppo di queste ultime tiene dietro ordinariamente davvicino a quella, ma talvolta eziandio esso non avviene che molto più tardi, e Cruveilhier (1) pare abbia emesso un'asserzione gratuita sostenendo che il liquido puriforme, il quale si manifesta alcuni giorni prima della granellazione, non è vero pus; imperocchè potrebbesi dire, in senso opposto, che la sostanza rossa, cui scorgesi talvolta svilupparsi prima della suppurazione, non costituisce veri germogli carnosi. Ma, allorquando le due formazioni avvengono simultaneamente, evvi eziandio fra esse un intimo rapporto; ambedue cangiano ad un tempo di qualità, e quando i germogli carnosi cominciano a condensarsi per produrre la cicatrice, il pus separato dai margini acquista egualmente maggior consistenza, sicchè la filaccica, di cui ci serviamo per

(1) *Saggio sull' anatomia patologica in generale, t. II, p.* 153.

le medicazioni, diviene aderente soltanto al contorno dell' ulcera. Forse questo intimo rapporto proviene dal dividersi il liquido separato in due parti, una plastica ed atta a pigliar forma, i germogli carnosi, l'altra privata di questa attitudine, ma che resta attaccata alla giovane sostanza, la marcia. Infatti, il pus prodotto dal liquido plastico è fortemente carico di sostanze organiche; risulta dolce nel suo stato normale, e non puossi considerarlo quale materia escrementizia proveniente dalla decomposizione compiuta della sostanza organica (§. 835, 8.°). La nuova sostanza che formasi prospera di mezzo a questo pus, perchè esso costituisce un liquido avente dell'affinità con essa e la quale gli serve, per così dire, d' involucro nidulante; si sa effettivamente che non produconsi germogli carnosi quando il pus è troppo abbondante o quando lo si asciuga con troppa cura. È adunque possibilissimo che una parte eziandio di sua sostanza passi nella nuova formazione; allorquando Home (1) poneva a nudo una superficie suppurante carica di germogli carnosi, la vedeva coprirsi in dieci minuti di pellicella sottile, locchè non avveniva punto quando esso aveva spazzato il pus con acqua calda; se bagnava questa stessa superficie con una dissoluzione di sal ammoniaco, che opera la condensazione della marcia (§. 855, 6.°), la pellicella compariva quasi istantaneamente.

** Rigenerazione completiva nei diversi tessuti.

§. 862. Riguardo alla rigenerazione dei diversi tessuti in particolare,

I. E dapprima a quella del tessuto cellulare,

1.° La riunione si opera in modo più facile e più pronto nel tessuto cellulare atmosferico. Alcuni corpi estranei possono camminare attraverso questo tessuto, tanto colla loro propria gravità, quanto colla pressione delle parti circonvicine, e la strada che essi si praticano così chiudesi tosto dietro di loro. Quando questo tessuto si riprodusse in un punto, dopo essere stato distrutto, è d' ordinario più denso e meno estendibile di prima; sulla superficie dei monconi, diviene quasi scleroso (2) pel motivo che esso vi sostituisce l' involucro aponeurotico. Negli organi in cui il neoplasma non prende i caratteri del tessuto normale, esso non acquista che quello di un tessuto cellulare condensato.

2.° I labbri aperti di una ferita praticata ad una membrana sierosa

(1) *Meckel, Deutsches Archiv*, *t. V*, *p.* 383.

(2) *Van Hoorn*, *Dissertatio de iis*, *quae*, *in partibus membri*, *praesertim osseis*, *amputatione vulneratis*, *notanda sunt*, *p.* 22.

contraggono aderenza colle superficie vicine, di maniera che la ferita si chiude; ma talvolta formasi, a un tempo, sopra queste superficie un neoplasma, il quale, ad esempio, dopo la eccisione di un lembo della tonaca vaginale, riempie il vuoto esistente sopra l' albuginea del testicolo, e vi produce una membrana cellulosa sottile, i cui margini si uniscono a quelli della incisione (1). Se la membrana sierosa è fissata, come alla parete del petto o del basso-ventre, in maniera che la ferita non possa aprirsi, operasi tuttavia la riunione immediata. D' altronde, si vide, dopo la esarticolazione, germogli carnosi svilupparsi sulla membrana sinoviale dell'articolazione.

3.° Kaltenbrunner (2), osservò che dopo la sezione parziale di un vaso sanguigno, il sangue accorre da ogni lato verso la ferita; poi passa oltre, seguendo il suo corso normale, all' incirca come nel caso di sezione compiuta (§. 761, 1.°). Il sangue rigettato fuori della corrente diviene stagnante all' esterno del vaso, e forma un grumo, il quale ottura la ferita, senza contrarre aderenze intime colle pareti. Ma il vaso s' infiamma, e dopo circa 12 ore, separa un liquido plastico, il quale, quasi sempre, si condensa in un neoplasma membranoso ed opaco; questa membrana chiude la ferita e si connette alle parti vicine, mentre il grumo del sangue sparisce per riassorbimento.

Le ferite delle arterie non guariscono che quando esse consistano in punture o divisioni longitudinali; tuttavia alcune ferite trasversali possono pur guarire, qualora non interessino più di un quarto del diametro dell' arteria. Ebel (3) ne vide una di questo genere, la quale, in un cane, fu chiusa dopo 17 giorni.

Le ferite delle vene risanano con maggior facilità e prontezza; si trovano cicatrizzate 24,0,48 ore dopo il salasso. La cicatrice ha lo stesso aspetto della membrana vascolare comune; è densa, biancastra, e si perde all' esterno nel tessuto cellulare ambiente.

I vasi affatto tagliati per traverso si chiudono (§. 863, 7.°).

4.° Il tessuto erettile, per esempio quello che esiste nella parete della matrice, si cicatrizza prontissimamente. Mayer (4) osservò eziandio

(1) *Pauli, Commentatio physiologico-chirurgica de vulneribus sanandis*, p. 114.

(2) *Heusinger, Zeitschrift fuer die organische Physik*, t. I, p. 309. — *Experimenta circa statum sanguinis et vasorum in inflammatione*, p. 2.

(3) *Dissertatio di natura medicatrice, sicubi arteriae vulneratae et ligatae fuerint*, p. 18.

(4) *Froriep, Notizen*, t. *XXXIV*, p. 165.

la rigenerazione della milza cui aveva estirpata; ma egli non fece conoscere le circostanze particolari di questo fenomeno.

II. Nel sistema cutaneo,

5.° La riunione delle incisioni praticate sulla pelle si effettua prontissimamente, e spesso nel breve spazio di 24 ore. Lembi di pelle staccati riprendono eziandio con facilità. Vide Baronio (1) un ciarlatano, il quale, per dimostrare la potenza del balsamo traumatico, cui vendeva, si recise un lembo di pelle nel lato interno del braccio, e lo mostrò, otto giorni dopo, affatto riconnesso.

I germogli carnosi si avvizziscono durante la cicatrizzazione, e lasciano quasi sempre un' infossatura. Nel tempo stesso, la loro superficie si rinserra ed attrae circolarmente i margini della pelle intatta, coi quali essa contrae aderenza in maniera che la cicatrice diviene inferiore di estensione a quella che aveva la ferita, e che essa si pone talvolta a livello col resto degli integumenti, od anche s' innalza sopra di essi. Non di rado siffatta costrizione si effettua inegualmente, sicchè alcune porzioni di pelle penetrano nella cicatrice alla maniera di dentature; il quale effetto avviene specialmente dopo le scottature, caso in cui la retrazione riesce maggiore che in ogni altra circostanza. Risulta da ciò che le porzioni di pelle attenentisi poco agli organi sottoposti si rimuovono; che, ad esempio, una palpebra normale si ripieghi al di dentro, o che un' altra rovesciata, e le cui ciglia erano dirette verso il globo dell' occhio, riprenda la sua situazione normale.

La porzione di pelle nuovamente prodotta è più sottile, dapprima molle, rossa, ricca di vasi, poi pallida, densa e sclerosa, liscia alla superficie, senza muco di Malpighi, papille, follicoli sebacei, nè peli, rilucente, tesa e secca. Non presenta che lanuggine, esile e rara, essa non suda ned arrossa, come il resto della pelle, quando il corpo si scalda, e di raro gli esantemi si estendono sopra di essa. La epidermide, che era dapprima biancastra e poltacea, e che si produsse partendo dalla periferia, sotto forma di filamenti rilucenti, aderisce solidamente alle parti sottoposte, atteso la mancanza del muco di Malpighi. La pelle riprodotta si attiene con minor forza agli organi che essa ricopre, per ciò che non isviluppossi sotto di essa tessuto cellulare lasso e contenente grasso. Tuttavia, se le condizioni sono favorevoli, e massime quando essa risiede sopra sostanza muscolare e sopra parti che ricevono molti vasi, acquista col tempo maggior grado di sviluppo, diventa più grossa, il suo tessuto cessa di

(1) *Ueber animalische Plastik*, p. 30.

essere tanto condensato, si pone a livello col resto della pelle, assume un aspetto simile vieppiù a quello di quest' ultima, e si copre di peli, i quali, a dir vero, sono talvolta più corti e di color maggiormente pallido; nel tempo stesso diviene più mobile, perciò che sviluppasi sotto di essa un tessuto cellulare più lasso. Però non piglia mai affatto il colorito naturale della pelle, e se le cicatrici dei Negri anneriscono talvolta coi progressi del tempo, è da presumersi che allora la distruzione erasi limitata allo strato superficiale degli integumenti. Assicura Berthold che i punti, in cui praticossi la estirpazione delle macchie di rossore, rimangono bianchi.

6.° La riunione si effettua prontamente nelle membrane mucose. È dessa favorita, in parte, nella operazione per la pietra fra le altre, dalla contrazione dello strato muscolare, che ravvicina le labbra della ferita. Le ferite larghe ed aperte, per esempio negli intestini, si chiudono mediante l' aderenza dei loro margini colle parti vicine. Qui, del pari che alla pelle, producesi dapprima una cicatrice biancastra, densa e liscia, la quale può tuttavia svilupparsi maggiormente, acquistare vasi sanguigni più numerosi e convertirsi in membrana mucosa (1). Per tal guisa, le ulceri della bocca, e particolarmente delle amigdale, risanano spesso senza lasciare cicatrice valutabile. Trolliet (2) assicura eziandio che una porzione rigenerata d' intestino acquista col tempo le villosità.

7.° La riunione si effettua nelle glandole, nel caso eziandio di considerabile perdita di sostanza; le superficie della ferita sono poste a contatto una dell' altra mediante la pressione delle parti circondanti sopra la sostanza glandolare molle. Trovò Staudenmeyer (3), sopra gatti e cani, nel fegato dei quali egli aveva praticato alcune incisioni, o nei quali egli aveva levato a quest' organo un lembo della lunghezza del dito, che dopo un mese la glandola era perfettamente guarita, senza che si potesse scorgere veruna traccia di sostanza intermedia. In altri casi il neoplasma uniente aveva la forma di tessuto biancastro denso e come scleroso. Così Paoli (4) riconobbe che una glandola parotide di cui esso aveva reciso una porzione, erasi riunita mediante una cicatrice densa e soda, che attenevasi pure solidamente alle parti circonvicine. Le depressioni a fondo biancastro, denso e di aspetto scleroso, che si rinvennero talvolta nel fegato, nei reni e simili, sopra cadaveri umani, erano forse cicatrici in tal maniera prodotte.

(1) *Andral, Compendio d' anatomia patologica*, t. I, p. 253.
(2) *John, Die Naturheilkraft in ihren Aeusserungen und Wirkungen*, p. 88.
(3) *Dissertatio sistens collectanea circa reproductionem*, p. 23.
(4) *Commentatio physiologico-chirurgica de vulneribus sanandis*, p. 113.

III. Sistema animale.

8.° Le ferite praticate ai muscoli da strumenti taglienti si cicatrizzano allorquando le loro superficie sono poste a contatto una dell' altra. Dopo le amputazioni, le estremità dei muscoli contraggono aderenza cogli ossi per guisa che questi organi possono muovere il membro (1). Puossi eziandio far riappiccare lembi recisi, riapplicandoli sopra la superficie dalla quale furono staccati, come Wiesmann verificò (2) sopra giovani galline e sopra rane. Se sonvi vuoti si producono germogli carnosi, i quali fin dapprincipio formano corpo colle fibre muscolari, da cui non si giunge eziandio a separarli mediante la macerazione (3). La cicatrice così risultante rendesi osservabile dapprincipio, per la quantità straordinaria di vasi che la percorrono, il suo rossore e la sua mollezza; dappoi essa diviene bianco-giallastra, densa, soda, coriacea e come sclerosa; di raro, e questo fenomeno non avviene che dopo molti mesi, sviluppansi in essa fibre irregolari, non simili alle fibre muscolari, incapaci di muoversi, ed insensibili tanto all' azione del galvanismo che ad altri stimoli.

9.° Quando tagliossi un nervo per traverso, le estremità s' infiammano e si gonfiano, massime la superiore; separano poscia del liquido plastico, che le riunisce dopo qualche giorno, assume poco a poco della solidità, non tarda ad acquistar vasi, e forma d' ordinario un gonfiamento.

Se estirpossi ad un nervo un lembo lungo molte linee, le due estremità gonfiate talvolta si riuniscono, in onta della distanza da ciò risultante fra di esse, mediante un cordone che si rassomiglia ad un nervo, prescindendo forse dall'esser più sottile. Ma, talvolta eziandio, le estremità non fanno che mandarsi incontro l' una all' altra certi prolungamenti conici di alcune linee, i quali non giungono mica ad incontrarsi, come osservarono, fra gli altri, Fontana e Meyer (4). La sostanza di nuova formazione è grigio-chiara, o bianco-rossastra, di consistenza tendinosa e senza fibre nervose, ciocchè dimostrano specialmente le ricerche fatte in tale proposito da Arnemann (5), Cruikshank (6), Treviranо (7) Breschet (8) e

(1) *Van Hoorn*; *Dissertatio de iis, quae, in partibus membri, praesertim osseis, amputatione vulneratis, notanda, sunt*, p. 26.

(2) *De coalitu partium a reliquo corpore prorsus disjunctarum*, p. 49, 52.

(3) *Van Hoorn*, *loc. cit.*, p. 24.

(4) *Reil*, *Archiv*, t. *II*, p. 456.

(5) *Versuche ueber die Regeneration an lebenden Thieren*, p. 185-271.

(6) *Reil*, *Archiv*, t. *II*, p. 63.

(7) *Biologia*, t. *III*, p. 498.

(8) *Dizionario di medicina*, t. *V*, p. 271.

Paoli (1). Credette Fontana scorgevi in alcuni casi filamenti nervosi, ne vide altresì Meyer (2), dopo aver immersi i nervi nell' acido nitrico. Avendo Prevost (3) esaminato un nervo di un gatto neonato, due mesi dopo averne praticata la sezione, riconobbe dei filamenti che andavano da una estremità all' altra, attraverso la sostanza di nuova formazione, ma che erano per la maggior parte isolati, e non riuniti in fascicoli. Tolse Tiedemann un lembo lungo dieci in dodici linee al nervo della zampa anteriore di un cane (4); 21 mesi dopo, scoperse un fascicolo avente l' aspetto della sostanza nervosa, ma che l' acido nitrico fumante non distruggeva.

Se di mezzo a queste osservazioni contradditorie, prendiamo a guida l' analogia, quanto ci è permesso di ammettere è che il neoplasma, il quale tende ovunque a divenire simile al tessuto cui deve sostituire senza giungere intieramente allo scopo negli organi superiori, può qui eziandio svilupparsi in filamenti, i quali non sono già perciò veri filamenti nervosi. L' acido nitrico attacca bensì il neurilema innanzi di agire sulla sostanza nervosa; ma questa non vi è già insolubile, solo vi si discioglie con difficoltà, come accade altresì al tessuto scleroso. Ma il ristabilimento della sensibilità e della mobilità al disotto del punto rigenerato non prova neppure che esso sia prodotto dalla vera sostanza nervosa, come lo stabiliranno le discussioni in cui entreremo riguardo all' attività posseduta dal sistema nervoso.

10.° Può avvenire la riunione negli organi centrali della sensibilità. Ve la osservò Flourens (5) negli uccelli, ai lobi cerebrali, nel cervelletto e nei tubercoli quadrigemelli, nei quali aveva praticato profonda incisione, o di cui egli aveva fesso la midolla spinale, tanto in lungo che per traverso.

La midolla spinale di un cane, cui Arnemann (6) aveva tagliata per traverso, era riunita dopo un mese, mediante certa massa rossa, informe, avente la durezza della cartilagine, e mediante tessuto cellulare.

Lo stesso osservatore (7) vide, sopra cani, alcune ferite considerabili al cervello riempirsi di una sostanza di nuova formazione, la quale si atteneva per mezzo di tessuto cellulare delicato, molle, lasso, giallastro, e più

(1) *Commentatio physiologico-chirurgica de vulneribus sanandis*, p. 31, 109.
(2) *Loc. cit.*, p. 20.
(3) *Annali delle scienze naturali*, t. X, p. 168.
(4) *Zeitschrift fuer Physiologie*, t. IV, p. 73.
(5) *Annali delle scienze naturali*, t. XIII, p. 113.
(6) *Versuche ueber die Regeneration an lebenden Thieren*, p. 84.
(7) *Ivi*, p. 187.

simile alla sostanza cerebrale grigia che alla bianca, e che presentava talvolta alla sua superficie la forma di circonvoluzioni.

Tolse Paoli (1) 29 grani di sostanza cerebrale ad un cane: dopo quattro mesi, il vuoto era riempito da una sostanza più bianca e più soda, nella quale le circonvoluzioni ed i solchi scorgevansi in maniera meno distinta.

Vide egualmente Flourens, negli uccelli, alcune ferite di questo genere riempirsi per granulazione. Nell' uomo pure, osservaronsi, dopo le ferite della testa, la rigenerazione della sostanza cerebrale per granulazione (2). Allorquando la marcia sparsa in questa sostanza disparve pel fatto dell'assorbimento, producesi talvolta, nel vuoto da essa lasciato, certa sostanza giallastra e molto soda, od un tessuto giallo e lamelloso, imbevuto di umidità.

IV. Sistema scleroso.

11.° Le ferite semplici praticate al sistema scleroso da strumenti taglienti, guariscono in generale prestamente, come, ad esempio, quella della cornea trasparente dopo la operazione della cataratta. Allorquando la ferita è con perdita di sostanza, nascono germogli carnosi tanto dai margini che dal fondo formato da un altro tessuto. Così, ad esempio, scorgesi svilupparsi un lembo di nuovo periostio sopra gli ossi del cranio posti a nudo (3) ed una porzione di dura-madre sopra la pia-madre denudata. La sostanza di nuova formazione ha d' ordinario l' apparenza di tessuto cellulare condensato; non presenta essa mica la lucentezza e la tessitura fibrosa che caratterizzano ordinariamente il tessuto scleroso. È dessa che riunisce i legamenti ed i tendini di maniera che possano servire ancora a muovere il membro (4). Avendo Paoli (5) levato cinque linee del tendine di Achille di un cane, lo trovò, quattro mesi dopo, riunito mediante tessuto cellulare condensato; un'aponeurosi crurale di cui egli aveva reciso un lembo, riparò il vuoto mediante analogo tessuto, ma i margini della ferita contrassero aderenza coi muscoli vicini.

12.° Le porzioni separate di una cartilagine non si riuniscono d' ordinario che mediante l' aderenza del pericondrio; è più raro che una

(1) *Commentatio physiologico-chirurgica de vulneribus sanandis*, p. 113.

(2) *Burdach, Vom Baue und Leben des Gehirns*, t. *III*, p. 10.

(3) *Bonn e Marrigues, Physiologische und chirurgische Abhandlungen ueber die Natur und Erzeugung des Callus*, p. 13.

(4) *Van Hoorn*, *Dissertatio de iis quae*, *in partibus membri*, *praesertim osseis*, *amputatione vulneratis*, *notanda sunt*, p. 26.

(5) *Commentatio physiologico-chirurgica de vulneribus sanandis*, p. 110.

massa sclerosa si produca tra esse per unirle. Secondo Beclard (1), le cartilagini costali spezzate, le cui estremità furono poste a contatto, si riuniscono mediante un deposito di sostanza ossea, che assume la forma di un anello; ma se le estremità non si toccano in maniera immediata, il vuoto è riempito da un neoplasmo, il quale, dopo essere rimasto qualche tempo scleroso, diviene cartilaginoso e finalmente si ossifica.

13.° La riunione degli ossi fratturati fu diligentemente studiata da Breschet (2) e Meding (3). Il lavoro compiesi con maggior facilità nelle fratture semplici, in cui le superficie si toccano. Il sangue sparso si coagula, dopo di che esso è poco a poco riassorbito; il periostio e la membrana midollare lacerati, come altresì le parti cellulose e membranose che circondano l' osso, e che hanno più o men sofferto nel momento della frattura si tumefanno, e separano, tanto intorno ad essi quanto nella loro propria sostanza, un liquido plastico, rossastro e filante, mediante cui tutte queste diverse parti sono riunite insieme ed assumono la stessa apparenza. Questo liquido plastico acquista poco a poco la consistenza di soda gelatina, che si rassomiglia maggiormente al tessuto cartilaginoso o tendinoso sui punti più vicini dell' osso, non tarda ad ossefarsi strato per istrato, e rappresenta così il callo provvisorio, cui Dupuytren pel primo riconobbe. Quindi siffatto callo provvisorio consiste in un anello osseo, vale dire in una sostanza circondante la frattura, e formante corpo colle parti tumefatte circonvicine, che, imbevute di liquido divenuto gelatiniforme, acquistarono la solidità della cartilagine, e si sono eziandio fin a certo punto ossefate; comprende, inoltre, un turacciolo osseo, vale dire una sostanza ossea prodotta dalla membrana midollare e riempiente la cavità della midolla. Lo stesso osso soffre una riunione, che progredisce con infinitamente più lentezza, ma che deve persistere; le sue estremità s' infiammano men prestamente delle parti molli, e bisogna che il rammollimento dovuto al lavoro flemmasico le renda simili a queste ultime, perchè desse possano separare liquido plastico; durante tutto siffatto tempo, sono rattenute in sito dal callo provvisorio. La secrezione plastica dell' osso si metamorfizza pure con lentezza; di soda gelatina che essa era dapprima divenuta, passa allo stato di vera cartilagine, ed allora soltanto si ossifica in molti punti, finchè da ultimo la ossificazione si estende

(1) *Giunte all' anatomia generale di Bichat*, p. 176.

(2) *Alcune ricerche storiche ed esperimentali sulla formazione del callo*, *Parigi*, 1819, *in-4.°*

(3) *Dissertatio de regeneratione ossium, per experimenta illustrata. Lipsia*, 1823, *in-4.°*

alla sua sostanza intiera. Però, mentre avvengono questi fenomeni, e che l'attività plastica, concentrata tutta intiera nella stessa sostanza ossea, opera una vera cicatrizzazione, il callo provvisorio e la gelatina contenuta nelle parti circonvicine si rammolliscono e sono riassorbiti; l'anello osseo sparisce, del pari che il gonfiamento che lo circonda; il periostio guarito rientra nei suoi limiti, e la cavità midollare si ristabilisce, al pari della membrana che la tappezza; infatti, la sostanza densa che la riempiva diviene dapprima cellulosa, poi le tramezze si assottigliano e scemano fin a sparire poco a poco, e la cavità si riempie di liquido gelatiniforme e rossastro che finisce coll' assumere i caratteri della midolla.

La sostanza ossea permanente di nuova formazione riceve i suoi vasi dal periostio; essa stessa sviluppossi dall' esterno all' interno, o dalla periferia verso la cavità midollare, ed esso formossi nel lato interno della sostanza diploica, al lato esterno della sostanza compatta. Quando tolgansi, mediante l' acido idroclorico, le parti terrose di un osso così guarito, trovasi che la cartilagine rimanente rappresenta una massa coerente sopra tutti i punti, e non puossi scorgere veruna differenza tra l' antica sostanza e la nuova. Le proporzioni dei principii costituenti possono però non essere più gli stessi. Dalle due analisi, i cui risultati sono registrati nel seguente prospetto, quella di Lassaigne (1) concerne probabilmente il callo provvisorio, e l' altra di Gaultier il callo permanente (2).

	Lassaigne.			Gaultier.	
	Osso	Callo		Osso	
	antico.	Esterno.	Interno.	antico.	Callo.
Materia animale.	0,400	0,500	0,485	0,5628	0,4379
Fosfato di calce.	0,400	0,330	0,325	0,3875	0,4489
Carbonato di calce.	0,076	0,057	0,062	0,0385	0,0979
Fosfato di magnesia.	0,124	0,113	0,128	0,0112	0,0153

Pezzi di ossi affatto staccati possono altresì riappiccarsi; per esempio lembi di cranio, massime quando i loro integumenti cutanei si attengono tuttavia al resto del corpo (3), viere ossee levate mediante l' operazione

(1) *Giornale di chimica medica*, *t. IV*, *p.* 366.
(2) *Breschet*, *loc. cit.*, *p.* 31.
(3) *Eggers*, *Von der Wiedererzeugung*, *p.* 112.

del trapano, (1), nonchè denti, la cui radice fu spezzata; in quest'ultimo caso, la formazione del callo ha per punto di origine la membrana dell' alveolo (2).

Il riappicco riesce più difficile, quando vi sono dei vuoti. Alcuni piccioni ai quali Charmeil (3) tolse un pezzo dell' osso dell' antibraccio, gli presentarono, dopo 24 ore, il vuoto occupato da un grumo di sangue, e le parti avvicinanti tumefatte; al terzo giorno, il grumo aveva maggior consistenza, e le estremità degli ossi erano gonfie; al sesto giorno, il grumo era più piccolo e la cavità midollare otturata; al decimottavo, le parti molli presentavano quasi l' aspetto dello stato normale, e le estremità dell' osso avevano acquistato maggior lunghezza; l'allungamento progredì insensibilmente, sicchè verso la fine del terzo mese, non rimaneva più che un terzo del vuoto primitivo. In altra esperienza (4), trovò le due estremità allungate dell' osso riunite mediante una massa di lamelle e di fibrille fibro-cartilaginose, che contenevano qua e là sostanza ossea.

Recise Meding (5) un pezzo di sei linee sul radio e sul cubito di un cane. Al quinto giorno, il vuoto era già riempito da una sostanza gelatiniforme, la quale formava corpo tanto colla membrana midollare quanto colle parti molli vicine; nuovo tessuto osseo mostravasi sotto il periostio e nel canal midollare; al decimo giorno, noccioli ossei comparvero fra le estremità degli ossi, e dopo quaranta giorni, questi erano compiutamente riuniti mediante nuova sostanza ossea.

Esaminando l' osso crurale di un uomo che era stato trapassato da una palla di fucile, trovò Cruveilhier (6), dopo cinque mesi, il canale che aveva prodotto il projetto ristretto da sostanza in parte tendinosa ed in parte ossea.

Le estremità delle ossa che, dopo una frattura, non poterono consolidarsi insieme, atteso la troppo grande distanza che le separava, sono ordinariamente riunite mediante sostanza cartilaginosa o tendinosa.

Un' apertura praticata colla corona del trapano si riempie di nuova sostanza, prodotta in parte dai margini dell' osso, in parte dalla superficie libera della dura-madre; ora questa sostanza si ossifica, ora altresì, ciò

(1) *Wiesmann*, *De coalitu partium a reliquo corpore prorsus disjunctarum*, *p.* 6.

(2) *Meckel*, *Handbuch der pathologischen Anatomie*, *t. III*, *p.* 83.

(3) *Ricerche sulle metastasi*, *seguite da nuove esperienze sopra la rigenerazione degli ossi*, *p.* 333.

(4) *Loc. cit.*, *p.* 335.

(5) *Loc. cit.*, *p.* 22.

(6) *Saggio sull' anatomia patologica in generale*, *t. I*, *p.* 380.

che non è raro, essa rimane tendinosa e cartilaginosa. Koeler (1) trovò, nei cani, tre in sette settimane dopo la trapanazione, l'apertura chiusa alla periferia mediante sostanza ossea e nel mezzo da sostanza per anco cartilaginosa.

14.° Una superficie ossea ferita, la quale non può riparare la sua perdita di sostanza saldandosi con altra, supplisce ordinariamente a quanto le manca mediante la granulazione; il liquido plastico diventa vascolare dacchè comincia a prendere lo stato solido, e si alza in piccoli tubercoli rossi, sensibili, sanguinanti al minimo contatto, che convertonsi in sostanza dapprima fibro-cartilaginosa, poi ossea. Scorgonsi granulazioni simili agli ossi cariati, e le lamine o dentellature presentate da questi ne sono egualmente dei prodotti. Ma se il predominio del lavoro di fluidificazione non permette qui alla formazione ossea di realizzarsi compiutamente, non è mica così nel caso di semplice mortificazione di una porzione dell'osso, o di ciò che dicesi necrosi. Dopo la necrosi non avvi già semplicemente tumefazione dell'osso, ma vera produzione ossea novella, e tale produzione non parte esclusivamente dal diploe, dal periostio o dalla membrana midollare, imperocchè, secondo le circostanze, essa procede o dall'una o dall'altra di queste parti, e talvolta eziandio da quelle che circondano.

Allorquando lo strato maggiormente interno di un pezzo osseo sia colto di morte, lo strato esterno che vi confina s'infiamma, si rammollisce e separa liquido plastico, che diviene un nuovo strato osseo interno; ma quando siffatta morte parziale si estende fin allo strato esterno, il periostio infiammato e rammollito staccasi da essa, e sparge, nel vuoto che lascia, un liquido plastico, il quale si sviluppa in un pezzo osseo novello, contenente il sequestro nel suo interno, e saldandosi alle estremità rimaste intatte, come provarono le esperienze nelle quali Koeler (2), Troja e Meding (3) distrussero la membrana midollare sopra uccelli o mammiferi.

Se perisce lo strato esterno di un osso, formasi nuova sostanza ossea alla superficie dello strato interno rimasto intatto, e se muore eziandio questo ultimo, la formazione novella parte dalla membrana midollare (4).

Finalmente, quando un osso muore in tutta la sua grossezza, esso è

(1) *Experimenta circa regenerationem ossium*, *p.* 98, 104.

(2) *Loc. cit.*, *p.* 38, 46, 50, 62.

(3) *Loc. cit.*, *p.* 25. — *Rust*, *Magazin fuer die gesammte Heilkunde*, *t. XXXIII*, *p.* 88.

(4) *Koeler*, *loc. cit.*, *p.* 80. — *Meding*, *loc. cit.*, *p.* 27, 38.

rinchiuso da nuovo osso, il quale deve la propria origine tanto alle estremità rimaste intatte quanto alle parti molli circonvicine (1).

2. Rigenerazione complessa.

§. 863. È la rigenerazione di frequente accompagnata dalla trasformazione mediante cui il disordine avvenuto nell' organismo comporta certa modificazione che lo rende meno pregiudizievole alla vita, e che lo avvicina alla normalità, quando non può esservi ricondotto. Siffatto cambiamento consiste od in limitazione od in comunicazione (§. 884).

a. *Limitazione.*

Accade una limitazione quando una sostanza organica interna divenne limite assoluto o relativo, vale dire quando essa entrò a contatto col mondo esterno, o con altre parti fra le quali ed essa non esiste verun rapporto organico. Le circostanze che la producono sono la retrazione (I), la separazione di ciò che non può rimaner vivo (II), e la formazione di limiti (III) tanto per fusione che per occlusione.

I. Ogni parte organica, quando comportò una soluzione di continuità, ritorna sopra sè stessa in virtù di sua contrattilità vivente. Nella guisa stessa che il polipo tagliato a pezzi si raccorcia, e rinserra la sua massa in gonfiamenti da cui pullula quindi nuova massa, così qualunque parte molle del corpo umano che venne ferita si contrae.

La pelle si raccorcia al moncone di un membro amputato, nel tempo stesso che il suo margine s' increspa e si corruga al di dentro (2); un lembo cutaneo che staccasi, anche quando esso si attiene ancora al rimanente del corpo per istretta linguetta, si ruotola sopra sè stesso dal lato interno, in maniera che diviene e più piccolo e più grosso (3); anche dopo aver preso radice nel sito in cui lo s' impiantò, tende ancora a retrotrarsi, e forma così una elevazione rotonda e dura (4).

I muscoli si raccorciano meno, ma lo fanno in modo ineguale; la

(1) *Charmeil, loc. cit.*, *p.* 327. — *Meding, loc. cit*, *p.* 28.

(2) *Van Hoorn*, *Dissertatio de iis, quae, in partibus membri, preesertim osseis, amputatione vulneratis, notanda sunt, p.* 20.

(3) *Dieffenbach, Chirurgische Erfahrungen, besonders ueber die Wiederherstellung zerstaerten Theile des menschlichen Koerpers, t. II, p.* 174.

(4) *Ivi, p.* 180.

loro retrazione continua eziandio molto tempo dopo che essi furono tagliati.

I vasi sanguigni si ritraggono indietro dalla superficie della ferita, sicchè il loro orificio diventa alquanto più stretto. Le arterie di certo calibro rientrano nella loro guaina cellulosa, la quale non possede mai una contrattilità eguale alla loro, sicchè spargesi sangue fra questa guaina e la tonaca muscolosa.

Accade l' inverso pei nervi, il cui neurilema solo possede contrattilità, di maniera che, quando esso rinserrasi, la neurina diviene prominente sotto forma di bottone o di tubercolo.

II. La sostanza interna di un tessuto che cresce per intussuscezione non può sussistere come limite, e muore quando non acquisti prestamente un involucro analogo a quello che essa possede nello stato normale. Ora questa mortificazione coglie soltanto le une dopo le altre certe molecole, le quali sono poscia fluidificate e riassorbite, ed allora succede insensibilmente, nè si dà a conoscere che mediante la diminuzione di una parte. Ora essa invade ad un tempo certa estensione; la massa morta che comparisce in quest' ultimo caso, rimane sotto la influenza della vita, ed è strascinata dalla suppurazione, mediante il concorso della superficie limitrofe che s' infiamma, oppure l' organismo si separa da essa e la rigetta all' esterno, liquefacendosi la superficie che serve di mutuo limite. Alcuni fenomeni di questo genere avvengono in tutto il regno animale; così, ad esempio, allorquando tagliasi un pezzo del corpo di una medusa, la superficie della ferita si stacca dopo alcune ore (1).

Il corno del cervo ne presta un esempio meraviglioso della maniera con cui effettuasi questa separazione; dopo la morte della sua pelle e de' suoi vasi, sebbene sia desso allora ridotto alla condizione di una massa inerte, la sua connessione meccanica coll' apofisi frontale persiste tutta la vita quando l' animale non soffre la congestione che accompagna i ritorni periodici della sua facoltà procreatrice, in conseguenza quando esso sofferse la castrazione od inoltrossi negli anni; ma, dacchè la frega incomincia a farsi sentire, nella primavera, il sangue affluisce con maggior abbondanza verso questa regione, e vi si sviluppa uno stato infiammatorio, il quale fa sì che l' apofisi frontale sia rammollita e riassorbita sul limite fra essa ed il corno, di maniera che ad ogni rinnovamento annuo della testa del cervo, essa scema alquanto di lunghezza (2).

(1) *Eggers*, *Von der Wiedererzeugung*, *p.* 34.
(2) *Berthold*, *Beitraege zur anatomie*, *Zoologie und Physiologie*, *p.* 59.

Così pure quando un membro dell' uomo sia colpito di morte, vedonsi le parti sane avvicinanti infiammarsi, tumefarsi, e lasciar gemere un liquido sieroso, dopo di che staccansi la pelle ed il tessuto cellulare dapprima, poi le parti situate più profondamente. Ma la fluidificazione ed il riassorbimento, dai quali dipende la separazione, non accadono mica soltanto sopra una parte della superficie vivente limitrofe; vi partecipa egualmente la sostanza colpita di morte che tocca questa ultima. Siffatta separazione assume le sembianze della esfoliazione, allorquando essa si limiti, come la stessa mortificazione, ad uno strato superficiale, locchè non accade se non nei tessuti maggiormente densi e compatti.

1.° La porzione di un vaso sanguigno che perdette le sue connessioni organiche colle parti alle quali essa conduceva il sangue, muore talvolta, ed allora, se dessa è vicina alla superficie, la economia si libera di essa; così, la estremità dell' arteria cui convenne tagliare, cade dopo l'amputazione (§. 761, 1.°); la caduta delle legature dopo un' operazione qualunque dipende frequentemente da questa circostanza.

2.° Negli ossi, la parte vivente forma, sui confini della parte colpita di morte, una superficie limitante, infiammata e secretoria, che distacca quest' ultima. Dopo una frattura, i punti prominenti si rammolliscono, diventano più corti e si ottundono, e quando i due frammenti non si saldano insieme, soffrono certa perdita di sostanza e rotondeggiano. Medesimamente, in seguito alle amputazioni, la sommità dell'osso incomincia col tumefarsi e rammollirsi, poi diviene più sottile (1), i suoi orli si ottundono e la sua superficie prende la forma di un cono. Talvolta eziandio la lamina esterna del moncone dell' osso muore; allora il periostio e la membrana midollare se ne allontanano e s' infiammano; la lamina colpita di morte è rammollita e riassorbita dallo strato osseo vivente che vi tocca immediatamente; giacchè, dopo la sua espulsione, i suoi punti di contatto con quest'ultimo sono gli unici ove essa presenta una superficie scabrosa e come rosicchiata; ovunque altrove essa non comportò verun cambiamento, ed i tratti di sega, ad esempio, vi si distinguono ancora benissimo, eziandio dopo molte settimane d' immersione nella marcia (2).

Nella necrosi interna, la sostanza ossea novella che produce il periostio è dapprima deposta in massa compatta sulla porzione colpita di morte; ma più tardi essa si scava ampie cellule, e si fornisce di numerosi

(1) *Bollettino della Società medica d'Emulazione*, 1822, *p.* 228.

(2) *Van Hoorn*, *loc. cit.*, *p.* 47. — *A. Nelaton*, *Ricerche sull'affezione tubercolosa degli ossi*, *Parigi*, 1837, *in* 8.°.

vasi, i quali succhiano una parte della superficie del sequestro (1); quindi questo non è liscio ed intatto che sopra i punti corrispondenti ai fori pei quali la marcia trova uscita (§. 864, 4.°); ovunque altrove il contatto della nuova sostanza lo rese ineguale e scabroso (2). D'altronde in questa specie di necrosi, le estremità rimaste intatte si staccano pure dal sequestro; quest' ultimo è adunque libero nel mezzo della specie di guaina che gli formano congiuntamente col nuovo osso; ed allorquando la necrosi avvenne dopo una amputazione, puossi estrarla dal tubo, come osservò Troja.

La sostanza fluidificata della porzione colpita di morte non è mica assorbita intieramente; ne rimane certa quantità che costituisce un icore, di mezzo al quale il sequestro si riduce in frammenti od in ischeggie.

3.° Le cartilagini costali di cui se ne asportò una parte assottigliansi alle loro estremità rimaste non riunite (3).

4.° Quando un muscolo fu tagliato trasversalmente, le estremità delle fibre si ottundono e rotondeggiano (4); spariscono esse eziandio nel moncone dei membri amputati; esaminando la sostanza muscolare, immediatamente sotto la cicatrice, la si trova giallastra; più tardi, essa è convertita in tessuto adiposo, ma i tendini sono piatti e sottili.

5.° Le estremità dei nervi tagliati, quando esse non possono riunirsi, come al moncone di un membro che venne amputato, dapprima s' infiammano, poi si avvizziscono e si assottigliano per la estensione di circa un pollice (5).

6.° L'orlo della pelle tagliata pure sembra staccarsi, dopo aver cominciato dall' infiammarsi; si copre di un liquido gelatiniforme, sotto cui spariscono il tessuto cellulare ed il grasso (6).

Le porzioni cangrenate di pelle si staccano, perciò che la superficie infiammata situata al disotto separa un liquido sieroso, e produce quindi germogli carnosi.

Alcuni strati superficiali della membrana mucosa dello stomaco, dell' intestino e della vescica, possono esfoliarsi egualmente che sulla pelle (7).

Giusta le osservazioni praticate da Staudenmeyer (8) sul fegato dei

(1) *Rust, Magazin fuer die gesammte Heilkunde, t. XXXIII, p.* 90.
(2) *Ivi, p.* 133.
(3) *Pauli, Commentatio physiologico-chirurgica de vulneribus sanandis, p.* 114.
(4) *Ivi, p.* 106.
(5) *Van Hoorn, loc. cit., p.* 34.
(6) *Ivi, p.* 20.
(7) *Meckel, Handbuch der pathologischen Anatomie, t. III, p.* 43.
(8) *Collectanea circa reproductionem, p.* 21-26

conigli, le superficie delle ferite degli organi glandolari sono colpite di morte, quando esse non possono riunirsi.

III. Finalmente la sostanza organica si forma un nuovo limite, metamorfizzandosi, verso la fine di sua estensione, in un tessuto men vivente, d' ordinario scleroso, e giungendo così od a chiudere l' entrata dei suoi canali, od a confondersi con differenti parti alle quali essa è addossata. Già, durante la formazione del canale provvisorio, in un caso di frattura, le diverse parti circonvicine diventano indiscernibili, a motivo del liquido omogeneo che le bagna e le imbeve; così pure, nelle ferite profonde, ove i germogli carnosi nascono dai margini della pelle, muscoli, tendini, nervi e pareti vascolari, tutte queste parti sono convertite in un tessuto scleroso omogeneo, il quale rappresenta la cicatrice comune.

7.° Allorquando un' arteria fu tagliata per traverso, la corrente del sangue si svia da tutta la porzione da cui non partono rami conducenti peranco questo liquido a parti organiche (§. 761); inoltre, il sangue stravasato si coagula e forma un turacciolo esterno alla ferita *(thrombus)*, mentre che quello che si coagula nel vaso produce un turacciolo interno, la cui estremità larga, che corrisponde alla ferita e forma corpo in questo sito coll'esterno, riempie la cavità senza aderire alle pareti, e termina, dal lato del cuore, mediante una estremità prolungata in punta; irritando la ferita, la corrente sanguigna ritorna verso il moncone arterioso, e scaccia il turacciolo (1). Durante le ore necessarie alla compiuta coagulazione, geme dalla ferita un po' di siero, dopo di che questa si secca e s' infiamma. In conseguenza di tale infiammazione, la parete dell' arteria si gonfia, e versa, dapprima fra le sue diverse tonache, poi altresì alla sua faccia interna, del liquido plastico, separato dai vasi nutrienti dell' arteria. Il turacciolo il cui cruore fu riassorbito, si compone di fibrina coagulata; non potrebbe, in conseguenza, contrarre per sè stesso veruna connessione organica con la parete, e deve essere riassorbito o mescolarsi col liquido plastico ed essere penetrato da esso. È quest' ultimo liquido che forma un neoplasma riempiente il moncone arterioso ed organicamente unito con esso; ma, scorsi alcuni giorni, sviluppansi talvolta in questo neoplasma, vasi comunicanti coi vasi nutrizii e più tardi sono colti dalla morte, dopo di che lo stesso neoplasma si dissecca, il moncone arterioso diviene tendinoso, al pari di esso, e si confonde col tessuto cellulare vicino, o si riduce alle dimensioni di un semplice filamento.

(1) *Heusinger*, *Zeitschrift fuer die organische Physik*, *t. I*, *p.* 308. — *G. L. Sanson*, *Delle emorragie traumatiche*, *Parigi*, 1836, *in* 8.°, *fig.*

Un'arteria assoggettata alla legatura perde la sua significazione organica, affatto come quella che fu tagliata per traverso. Avviene lo stesso quando ogni altra compressione le impedisca di condurre il sangue ad un organo, o quando questo cessi di attrarre a sè il liquido pel fatto di un'attività vivente. Succede una infiammazione, in conseguenza della quale del liquido plastico si sparge e nei dintorni del vaso e nel suo interno; questo liquido, o solo, o mescolato colla fibrina del sangue coagulato, produce il neoplasma, che ostruisce l'arteria fin a certa distanza al disopra del punto compresso. La infiammazione e lo spandimento sono più considerabili, in conseguenza altresì l'occlusione è più rapida, quando la pressione fu esercitata da un filo che ferì o tagliò la membrana fibrosa, insieme coi suoi vasi proprii.

Le vene possono egualmente essere otturate dalla infiammazione, quando il sangue cessi di progredire nel loro interno.

I vasi linfatici degli organi atrofizzati, nei quali non evvi più liquido da riassorbire, si convertono pure in filamenti bianchi che rassomigliano a nervi, coi quali torna possibile che siansi talvolta confusi (1).

8.° Vedemmo che il canale di un osso fratturato è ostruito dal callo provvisorio. Rimane desso chiuso per sempre quando le due estremità della frattura non si riuniscono; pari cosa avviene alla estremità del moncone, dopo le amputazioni, colla sola differenza che, in quest'ultimo caso, la ossificazione, che estendevasi dapprima molto in alto, rimane limitata più tardi alla estremità libera dell'osso, sopra la quale formasi una nuova cavità midollare. Le cavità ossee dall'interno delle quali si ritrassero le porzioni di osso cui erano destinate ricevere, si riempiono egualmente di sostanza ossea; per tal modo la cavità cotiloide si ottura nelle lussazioni non ridotte del femore, e gli alveoli dopo la caduta dei denti che allogavano. Finalmente, quando i due ossi paralleli dell'antibraccio o della gamba furono amputati, essi saldansi insieme alle loro estremità, locchè procura al moncone una solidità eguale a quella di cui esso va debitore, nello stato normale, alla presenza del carpo e del tarso.

9.° Nei monconi di questo genere, i muscoli contraggono pur aderenza colle estremità degli ossi, o si confondono col tessuto cellulare condensato. Accade talvolta ai tendini di produrre un gonfiamento nodiforme alla loro estremità.

10.° Qualche cosa di analogo succede ai nervi tagliati; la estremità si gonfia in un piccolo bottone rotondo, che diviene grigio, acquista

(1) *Lobstein*, *Trattato di anatomia patologica*, *t. I*, *p.* 68.

d'ordinario una consistenza tendinosa o cartilaginosa, e strida quando se ne pratichi la sezione. Non è cosa rara che siffatto bottone si confonda colle parti circonvicine, o col nervo situato lateralmente; ma si si inganna probabilmente quando si credette vedere filamenti nervosi recarsi da un'ansula così prodotta alla cicatrice.

11.° Allorquando estirpossi una glandola, ciò che rimane del suo canale escretore si obblitera e diviene tendinoso, come osservò Brunn sopra un cane, dopo la estirpazione del pancreas. Può eziandio accadere che dopo essere stato tagliato, il condotto escretore si cancelli per effetto della infiammazione, rimanendo la glandola intatta e continuando ad operarsi la secrezione. Trovò Cooper, per esempio, sopra un cane a cui egli aveva tagliato il canale deferente sei anni prima, che la porzione di questo condotto tenentesi al testicolo era otturata nel sito della ferita, e molto distesa al di là mediante lo sperma, mentre che la porzione terminante all' uretra era intatta e permeabile.

Può egualmente accadere che in seguito di flemmasia determinata da una causa qualunque, un canal nasale, una tromba di Eustachio, un condotto salivale o biliare, la vescichetta del fiele, un uretere, la uretra, una tromba del Falloppio, l'orificio della matrice o della vagina, si chiudano per la coalizione delle pareti.

b. *Comunicazione.*

§. 864. A questi fenomeni organici, il cui scopo è di stabilir limiti e di chiudere, puossi opporne altri, i quali tendono a ristabilire una comunicazione con mezzi diversi, ma in generale con una formazione di cavità, e che consistono nella produzione di capsule o di canali.

I. Le capsule sono organi rinchiudenti certa sostanza, e perciò stesso la isolano, mentre, da altro lato, la pongono in relazione col resto dell' organismo.

1.° Chiameremo la prima forma, produzione di ghiera o viera.

Poco tempo dopo che si strinse un filo attorno il corpo di un polipo a bracci, lo si trova intieramente rinchiuso nella sostanza dell' animale, ed in conseguenza coperto di sostanza di nuova formazione (1); tutte le parti disposte in cilindro, che sono in via di compiere la loro riproduzione, depongono liquido plastico, la cui secrezione viene effettuata dai margini

(1) *Schweigger*, *Handbuch der Naturgeschichte der skelettlosen ungegliederten Thiere*, *p.* 326.

ferita, e massime, talvolta anzi unicamente, dai tessuti circonvicini non colti dalla lesione, ma soltanto infiammati; questo liquido, quando si solidificò, le circonda alla maniera di viera.

Il callo provvisorio (§. 862, 13.°), è una viera di tal genere. Involse Meding con un pezzo di pannolino un osso di cui esso aveva raschiato il periostio, e, dopo 15 giorni, trovò questo pannolino coperto di cartilagine molle (1). Murray, dopo aver distrutta la membrana midollare, collocò nel canale un filo di platino ruotolato in cerchio, cui rinvenne, dopo tre settimane, rinchiuso nel mezzo dell' osso. Le cartilagini fratturate si riuniscono ordinariamente mediante viera tendinosa, la quale d' ordinario si ossifica (2). Applicò Jones (3), sulla carotide di un cane due legature separate da un pollice di distanza, e praticò la eccisione del lembo intermedio; dopo 72 ore, le due estremità del vaso erano riunite mediante linfa plastica. Quindici giorni dopo una semplice sezione trasversale praticata all'arteria carotide di un cavallo, compresa fra due legature, Ebel (4) trovò le due estremità distanti una dall' altra di un pollice e mezzo, ma immerse in densa gelatina, che le univa, aveva due pollici di grossezza, e presentava molti vasi; un' arteria (5), cui egli aveva circondata con una semplice legatura, gli presentò lo stesso fenomeno; era dessa sul punto di otturarsi. Le estremità di un nervo tagliato, che rimangono per una linea distanti una dall' altra, sono rinchiuse da un involucro comune informe (6), anche quando si tolse tutto il tessuto cellulare circondante (7), riempissi il vuoto con filaccica e si tolse al nervo un pezzo della lunghezza di una linea (8).

2.° La seconda forma è la produzione di legamenti.

Le estremità di un osso rotto, se invece di consolidarsi insieme, si ottundono ed arrotondano (§. 663, 2.°), sono riunite, ora mediante un cordone tendinoso in cui si convertì la viera (1.°), ora mediante ciò che dicesi falsa articolazione, formando uno dei bottoni certa cavità, la quale riceve l' altra estremità arrotondata in testa. Qui le due estremità sono

(1) *Dissertatio de regeneratione ossium per experimenta indagata*, p. 27.
(2) *Archivii generali*, t. *XXVII*, p. 323.
(3) *Froriep*, *Notizen*, t. *XXXVI*, p. 212.
(4) *Dissertatio de natura medicatrice, sicubi arteriae vulneratae et ligatae fuerint*, p. 14.
(5) *Ivi*, p. 27.
(6) *Hornemann*, *Versuche ueber die Regeneration an lebenden Thieren*, p. 19.
(7) *Ivi*, p. 57.
(8) *Ivi*, p. 53.

rinchiuse da una capsula tendinosa, la quale, giusta la opinione di Cruveilhier (1), fu prodotta dalla metamorfosi degli strati muscolari circondanti; questa capsula, rivestita di uno strato cartilaginoso sottile, può essere considerata come un callo la cui ossificazione fu impedita da qualsivoglia causa (2); va dessa coperta, come infinite altre parti confricantisi una sull' altra (§. 859, 18.°), da vescichetta sinoviale, sicchè un liquido untuoso mantiene lisce le superficie. Nelle lussazioni che non furono ridotte, la cavità abbandonata dalla testa dell' osso si riempie (§. 863, 8.°), mentre questa testa va praticandosi, nel pezzo osseo con cui essa entra in contatto, una escavazione la cui superficie diviene cartilaginosa, forse per certa formazione regressiva della sostanza ossea, e si unisce con essa mediante un legamento capsulare (3). Segò Koeler, sopra cani, la parte superiore del femore e la levò (4); dopo qualche mese, la cavità cotiloide erasi ristretta, ed il femore si univa, mediante nuovo legamento capsulare, coll' ischio, verso cui il raccorciamento dei muscoli l' aveva tratto; in un caso, finiva, senza forma determinata, con punte, da cui partivano cordoni tendinosi che andavano a raggiungere l' ischio alla maniera di un legamento rotondo; ma in altro caso, era arrotondato e rivestito di cartilagine. Ripetè Chaussier (5) l'esperienza con egual risultato; la estremità del femore, rotondata e coperta di cartilagine, posava in una infossatura di apparenza cartilaginosa dell' osso ischio, e vi era attaccata mediante una capsula membranosa, contenente un liquido sieroso. Giusta le osservazioni superiormente riportate (§. 859, 12.°) di Duhamel e di Baronio (6), lo sperone di un gallo impiantato nella cresta era incavato nella sua base da una fossetta articolare, circondata da un orlo tendinoso, il quale abbracciava una escrescenza del cranio, a cui essa univasi mediante un legamento capsulare.

3.° La terza forma comprende le vescichette che, formandosi attorno sostanze relativamente od assolutamente estranee, sono fissate all'esterno, come le vescichette sierose, ma hanno nell' interno una superficie liscia, che separa sierosità, quando essa è libera. I corpi estranei, come qualche pallino o palle di fucile, che penetrarono nel cervello, nei polmoni e simili,

(1) *Saggio sull' anatomia patologica in generale, t. I, p.* 373. — *Anatomia patologica del corpo umano, fascicolo IV, e IX, in foglio, fig. col.*

(2) *Meckel, Handbuch der pathologischen Anatomie, t. III, p.* 61.

(3) *Cruveilhier, Saggio sull' anatomia patologica in generale, t. I, p.* 372.

(4) *Experimenta circa regenerationem ossium, p.* 84, 93.

(5) *Annali delle scienze naturali, t. II, n.° 37, p.* 97.

(6) *Ueber animalische Plastik, p.* 24.

sono spesso circondati da siffatte vescichette (1). Introdusse Zeller (2) alcune monete sotto la pelle di conigli, e, dopo tre settimane, le trovò rinchiuse in sacchi sierosi, la cui superficie esterna presentava pure vasi di nuova formazione. Pari cosa avviene ad un grumo di sangue che la cisti involgente fluidifica e spesso riassorbe, mediante la propria attività plastica, dopo di che essa talvolta sparisce, contraendo le sue pareti aderenza insieme. Così, ad esempio. dopo un' apoplessia procedente dalla rottura di un vaso nella sostanza cerebrale, si rinviene, durante i primi giorni, una cavità piena di sangue coagulato, la quale vi si è formata per lacerazione, sicchè essa ha pareti ineguali; ma, dopo una quindicina di giorni, queste pareti sono molli e rosse e fanno corpo col grumo; più tardi ancora esse hanno evidentemente l' apparenza di una membrana speciale, ed in capo ad un anno, trovasi una cisti di sottili pareti, giallastra, o rossiccia, riempita di sierosità (3). Attorno dei tubercoli e di altre pseudomorfosi, le quali non provengono punto da vescichette, produconsi sacchi analoghi, che possono divenire altresì tendinosi, cartilaginosi od ossei. Bisogna inoltre qui riporre gli involucri dell' embrione morto innanzi il termine (§. 482, 10.°). Finalmente formansi cisti attorno delle porzioni rammollite del cervello (4) o delle raccolte purulenti (5).

II. A questi sacchi o cisti, si riportano, fra i canali,

1.° Quelli che danno uscita ad un liquido formato nell' interno dell' organismo, e che rassomigliansi più o meno ai condotti esterni delle glandole. Infatti, nel caso in cui non effettuasi vera suppurazione, ci torna quasi impossibile spiegarle altramenti sennon ammettendo che l'organismo, quando produsse una sostanza estranea alla sua sfera e destinata ad essere rigettata all'esterno, le prepara altresì una via che possa condurla all'esterno; a tal uopo, sospende esso la formazione di materiali solidi nei tessuti che trovansi a contatto col liquido, aumenta la fluidificazione ed il riassorbimento, e dà così origine ad un canale.

Questo fenomeno è in ispecialità evidentissimo nei casi di necrosi interna; qui i canali di evacuazione, detti seni, si producono, quando lo strato interno solo è colpito di morte, nello strato esterno rimasto vivente, e, quando questo muore egualmente, nella sostanza ossea novella, fin dallo stesso momento in cui principia a formarsi, e senza che scorgasi veruna

(1) *Cruveilhier, Saggio sull' anatomia patologica in generale, t. I, p.* 217.

(2) *Reil, Archiv, t. VIII, p.* 239.

(3) *Ivi p.* 202.

(4) *Gendrin, Storia anatomica delle infiammazioni, t. II, p.* 138.

(5) *Ivi, t. I, p.* 29; *t. II, p.* 252.

traccia di suppurazione; partono essi dalla cavità che svilupposi fra l' antica sostanza ossea e la novella; sono condotti rotondi od ovali, tappezzati da una membrana liscia alla sua faccia interna, e continuantesi più tardi, mediante un tragitto fistoloso, colla superficie esterna del corpo; non avvi verun mezzo di procurarne l' otturamento, finchè porzioni ossee morte trovansi ancora contenute nell' interno del nuovo osso; ma, dopo la espulsione di tal sequestro, essi chiudonsi da sè stessi.

Ove pure si ammettesse che l' icore nel quale l' osso colto dalla morte si è convertito, arresti la nutrizione, non si comprenderebbe mica per anco come tale sospendimento sia limitato alla direzione dall' interno all' esterno, e si producano soltanto canali, senza più estesa distruzione..

I condotti evacuatori della marcia formatasi in parti molli, od i tragitti fistolosi, sono, fin a certo punto, nel caso stesso dei precedenti, quantunque sia più manifesto che la loro produzione si riferisca alla suppurazione, e che la direzione che essi prendono verso il punto maggiormente prossimo alla periferia possa in qualche guisa spiegarsi mediante la pressione delle parti molli. Allora eziandio che essi divennero simili a condotti escretorii, mediante lo sviluppo di una specie di membrana sierosa sulla loro parete (§. 858, 4.°), si chiudono facilmente dacchè si dissecchi la suppurazione profonda che aveva loro dato origine. Talvolta questa specie di canali attraversano, per raggiungere una superficie libera, organi differentissimi gli uni dagli altri, tra i quali dovette preventivamente stabilirsi alcune aderenze; quindi se ne trovano che vanno dal fegato allo stomaco, od anche nei polmoni, attraverso il diaframma (1).

Puossi avvicinare a questi tragitti le fistole salivali, biliari, orinarie e stercoracee, le quali non tardano a chiudersi, quando le materie alle quali esse davano passaggio ripresero il loro corso normale.

5.° Allorquando un canale formato da una membrana mucosa, divenne impermeabile sopra un punto, per effetto di certa costrizione o di qualche legatura, sopraggiungono attorno di esso la infiammazione e lo spandimento di liquido coagulabile, il quale si sviluppa in una viera contraente aderenza colle parti sane del condotto; la porzione lesa perisce; essa viene rispinta, come corpo colpito di morte, tanto dalle due estremità ancora viventi, quanto dalla viera, che diventa allora un canale indipendente e speciale; poi essa viene disciolta e riassorbita od espulsa al di fuori. Si riconoscono qui gli stessi fenomeni essenziali di quelli che avvengono nel caso di necrosi interna; la porzione del canale di membrana

(1) *Cruveilhier, Saggio sull' anatomia patologica in generale, t. I, p.* 163.

mucosa colpita di morte mediante la legatura, rassomiglia al sequestro; ma essa trova già il suo tragitto eliminatorio formato nella porzione di condotto rimasta intatta.

Può l' intestino ristabilire in tal modo il suo canale, quando fu rinserrato, tanto colla invaginazione di una porzione in un' altra, quanto per la pressione dovuta ad un anello erniario o ad una legatura. Osservò Legoupil (1) sopra un bambino di quattro anni, dopo una invaginazione, la espulsione di un lembo d' intestino tenue lungo sei pollici, e di un' altra del colon lunga quattro pollici; Baillie, quella di una porzione di crasso intestino lunga tre piedi (2); Fauchon, l' altra del cieco, con sei pollici dell' intestino tenue ed altrettanto del colon (3); Bonniol e Rigal, quella di trenta pollici d' intestino tenue (4). Platz (5) racconta 24 casi di tal genere, in 18 dei quali gli individui ricuperarono la sanità, dopo aver resa una parte dei loro intestini per l' ano.

Nelle ernie strangolate, scorgesi talvolta la porzione erniosa d' intestino cadere in cangrena e staccarsi, poi le estremità riunirsi, in guisa che le materie fecali riprendono il loro corso per l' ano (6). Avendo applicato una legatura attorno l' intestino di un animale, Breschet (7) vide dapprima formarsi una viera, sicchè la legatura trovossi involta nella parete, dappoi la membrana mucosa della parte malata fu colta di morte, staccossi ed uscì per l' ano, insieme colla legatura; l' animale non perì. Allorquando l' allacciatura era stata troppo stretta, la mortificazione e lo staccamento della parte legata accadevano innanzi che si fosse formata una viera, sicchè l' animale periva.

Si ristabiliscono in pari modo i condotti escretori che furono abbracciati da una legatura. L' osservò Muller sul canale deferente, quello di Wharton e l' altro del pancreas (8). Aveva già citato Haller (9) casi analoghi, i quali però gli inspiravano qualche dubbio. Legò Brodie (10) il condotto biliare di un cane; dopo otto giorni, riscontrò una viera che

(1) *Gerson*, *Magazin der auslaendischen Literatur*, *t. I*, *p.* 535.
(2) *Ivi*, *p.* 540.
(3) *Ivi*, *p.* 541.
(4) *Ivi*, *t. VI*, *p.* 489.
(5) *Dissertatio de dejectione portionis intestinorum per alvum non semper mortifera*, *p.* 1-24.
(6) *Ivi*, *p.* 28.
(7) *Dizionario di medicina*, *t. V*, *p.* 252.
(8) *Handbuch der Physiologie*, *t. I*, *p.* 378.
(9) *Element. physiolog.*, *t. VII*, *p.* 451.
(10) *Archivii generali*, *t. I*, *p.* 266.

racchiudeva la porzione compresa nella legatura e che dava liberamente passaggio alla bile. Tiedemann e Gmelin videro egualmente tre volte il canal biliare ristabilirsi nello spazio di 13 in 26 giorni, dopo essere stato legato (1). Avendo aperto il corpo di un cane, al quale essi avevano legato il canale pancreatico undici settimane prima, trovarono che questo condotto era permeabile e soltanto un poco ristretto nel sito in cui la legatura era stata applicata, ma che eravene inoltre un altro più piccolo, il quale si univa al canale coledoco (2). Puossi congetturare che, in questo caso, il succo pancreatico, innanzi di poter colare liberamente pel canale primitivo, erasi praticato una nuova strada attraverso il liquido plastico, ed aveva creato così un nuovo condotto, una vera fistola pancreatica, la quale erasi imboccata col canale coledoco rammollito dalla infiammazione.

6.° Ciò ne conduce alla riunione dei vasi sanguigni delle due superficie di una ferita, che si consolidano insieme (§. 859, 7.°-12.°; §. 861, I), ed a quella dei vasi di nuova formazione con quelli che già dapprima esistevano (§. 859, II, 13.°-16.°).

Queste due specie di riunioni sono dimostrate dalla vitalità, dalla nutrizione, dal rossore e dal calore delle parti risaldate, come altresì dalla emorragia che apporta qualunque ferita vi si pratichi. Lo sono egualmente dalle injezioni; già lo dicemmo precedentemente (§§. 859, 861), e ci faremo ancora a provarlo qui con alcuni esempi.

I casi nei quali avviene una riunione di tal genere, possono riferirsi a tre.

Nel primo, le estremità dei vasi tagliati si riuniscono di nuovo. Dividendo un vaso della congiuntiva, in individuo colto da ottalmia, le due estremità incominciano dall'avvizzirsi, secondo la osservazione di Hunter; ma non tardano a riunirsi, ed il sangue fluisce quindi nel vaso come prima. Pari cosa accade ai vasi dei due monconi di un muscolo, secondo Breschet (3), o di un nervo, secondo Arnemann (4). Tagliando la pelle in semicerchio, e se dopo la cicatrizzazione della ferita si pratichi dall' altro lato una seconda incisione semicircolare, per compiere il cerchio d' isolamento del lembo, le injezioni dimostrano più tardi, secondo Paoli (5), che i vasi di quest' ultimo sono riuniti con quelli del resto della pelle.

(1) *Ricerche esperimentali sulla digestione*, *t. II*, *p.* 12, 25, 49.
(2) *Ivi*, *t. I*, *p.* 28.
(3) *Dizionario di medicina*, *t. V*, *p.* 276.
(4) *Versuche ueber die Regeneration an lebenden Thieren*, *p.* 26.
(5) *Commentatio physiologico-chirurgica de vulneribus sanandis*, *p.* 111.

Medesimamente, quando Duhamel (1) aveva spezzato il femore di una gallina, e se dopo la formazione del callo, tagliava tutte le parti molli del membro fin all' osso, dapprima da un lato, poi dall' altro, le injezioni gli provavano che erasi ristabilita fra tutti i vasi una continuità perfetta.

Il secondo caso è quello in cui i vasi di una parte contraggono unione con vasi totalmente estranei a quelli della superficie organica sulla quale questa parte fu trapiantata. Così, ad esempio, Baronio (2) vide il sangue colare da una incisione praticata ad un lembo di pelle cui esso aveva trapiantato, e Michaelis (3) osservò, sopra una gallina, con lo stomaco della quale i testicoli di un gallo avevano contratto aderenza, vasi andanti da un organo all' altro.

Nel terzo caso, vasi di nuova formazione si uniscono con altri che già esistevano. Riconobbe Hunter, in casi di aderenza degli intestini, che una parte dei vasi del neoplasma non esistevano che nel principio del lavoro patologico; taluni, infatti, si estendevano soltanto fin alla superficie dell' intestino, e vi si terminavano repentemente, mentre altri formavano già corpo con quelli del canale. Schroeder (4) trovò, nelle pseudo-membrane, non solo arterie e vene in piena ed intiera comunicazione col resto del sistema vascolare, ma inoltre vasi linfatici provveduti di valvole, di cui una parte terminavano alle vene primordialmente esistenti. Siffatto imboccamento graduale col resto del sistema vascolare di vasi nuovamente prodotti e che avevano principiato coll' essere isolati, fu ammesso qual fatto certo da Van-Hoven (5), Baronio (6), Meckel (7) ed altri. Si cercò spiegare questi fenomeni dicendo, che le più piccole correnti sanguigne si spargono, senza pareti proprie, attraverso la sostanza organica, e poscia si volle far servire il fenomeno stesso di appoggio alla ipotesi. Ma questa ultima non è la sola che si presenta allo spirito, ed essa non lo soddisfa neppure in tutti i casi.

È evidente che, quando si riuniscono le superficie di una ferita, non possonsi rinvenire le due estremità di tutti i vasi che furono divisi; non torna neppur possibile che ogni estremità di vaso di una parte staccata

(1) *Storia dell' Accademia delle scienze*, 1746, p. 348.

(2) *Ueber animalische Plastik*, p. 33.

(3) *Lectures on comparative anatomy*, t. *III*, p. 15, *Tav.* 5.

(4) *Observationes anatomico-pathologici et practici argumenti*, p. 43.

(5) *Van Hoorn*, *Dissertatio de iis, quae, in partibus membri, praesertim osseis, amputatione vulneratis, notanda sunt*, p. 32.

(6) *Ueber animalische Plastik*, p. 50.

(7) *Handbuch der patologischen Anatomie*, t. *III*, p. 35.

dal corpo incontri precisamente, nella superficie alla quale applicasi questa parte, quello che si accorda seco quanto al calibro e sotto tutti gli altri aspetti. Che anzi le estremità dei vasi si allontanano per retrazione delle due superficie della ferita, il sangue diviene stagnante nel loro interno, e forma un grumo che ne ottura l' orificio, mentre che la sierosità separata da questo grumo geme attraverso l' apertura. Ma le superficie della ferita s' infiammano, ed esse separano un liquido plastico, il quale si organizza in neoplasma; l' attività vitale trovasi allora accresciuta; dunque, al pari che ovunque dove la vitalità si è esaltata (§. 762), il sangue deve affluire in maggior copia, penetrare il turacciolo, o liquefarlo, o rispingerlo, e praticarsi facilmente una via nel neoplasma, che è per anco gelatiniforme. Siccome il sangue giunge da ogni lato verso i punti che sono infiammati (§. 762, 7.°), i vasi sì arteriosi che venosi, delle due superficie della ferita devono aprirsi in siffatta maniera; ma il movimento retrogrado è presto vinto dal movimento diretto o progressivo (§. 726, 1.°). La piccola corrente del sangue, che è isolata e non ha direzione, viene attratta dalla corrente maggiore (§§. 739, 1.°; 761, 1.°); il sangue che esce acquista, tanto per la relazione di periferia e di centro (§. 763, 2.°), quanto per la forza *a tergo* (§. 723), una direzione corrispondente alla sua natura arteriosa o venosa; finalmente quello che esce da una estremità arteriosa superiore incontra maggior ostacolo, alla superficie corrispondente della ferita, nelle estremità venose inferiori, che sono piene ed afferenti, di quanto non ne rinvenga nelle estremità arteriose inferiori, che sono men piene ed efferenti; piglia esso adunque la sua via per queste ultime, affatto come il sangue trova maggior facilità a passare da una estremità venosa inferiore in una estremità venosa superiore collocata rimpetto ad esso. In tal modo, si stabilisce una circolazione reciproca, per ciò che, se non sono gli stessi vasi che si riuniscono, sono per lo meno vasi della medesima specie.

I vasi di nuova formazione che si svilupparono di mezzo ad un neoplasma prodotto, senza ferita, dalla infiammazione, s' imboccano dopo qualche tempo con i vasi primitivi degli organi circonvicini, e questo fenomeno accade non solo nei vasi capillari ai quali potrebbesi contrastare la parete propria, ma inoltre in vasi sanguigni manifestamente membranosi ed in vasi linfatici provveduti di valvole (§. 859, 16.°). Non possiamo neppure spiegarlo se non ammettendo che le correnti nate nel neoplasma e le correnti contenute nei vasi primordiali si attirarono mutuamente, in guisa che la parete dei vasi primitivi, rammollita per la infiammazione, dovette finire, sotto l' influenza di questo sforzo continuo, coll' essere

riassorbita e perforata. Qui egualmente, quando il neoplasma si estese sotto forma di falsa membrana fra due organi addossati l' uno all' altro, la comunicazione si stabilisce tra i vasi omonimi, come dimostrò Schroder colle sue injezioni; infatti, le arterie di un organo comunicano con quelle dell' altro attraverso il neoplasma, ed avviene altrettanto alle vene; pochissime arterie continuano con vene nell'interno dello stesso neoplasma, perciò che quest'ultimo non presenta che piccolissima quantità di sostanza esigente la nutrizione.

Può egualmente accadere nella stessa maniera che di mezzo al neoplasma formante viera attorno di un' arteria abbracciata da una legatura, si sviluppi un vaso le cui due estremità vadano ad imboccarsi in questa ultima, una al di sopra l' altra al di sotto della legatura, e che diventi così una collaterale di nuova produzione, mediante cui l'arteria continui a ricevere sangue, in onta del legame che la circonda e la ostruisce. Nei primi momenti, allorquando il neoplasma è ancora visibile, non puossi sconoscere questo modo di formazione; così Home (1), 48 ore dopo aver ferito un piccolo ramo dell' arteria mensenterica di un coniglio, injettò per l' aorta i vasi che eransi prodotti nel grumo applicato al peritoneo, e che, sopra tre o quattro punti, comunicavano con le arterie. Più tardi, il neoplasma sparisce, sia perchè viene riassorbito, sia perchè si trasforma in tessuto cellulare, di maniera che puossi rimanere nel dubbio di sapere se il vaso laterale è di nuova formazione, o se esisteva primitivamente. Trovò Maunoir (2), sopra una volpe, alla carotide della quale avevansi applicate molti mesi prima due legature, tra le quali avevasi tagliato il vaso, che le due estremità distanti una dall' altra più di un pollice, erano riunite insieme da un vaso largo mezza linea, andante direttamente dall' una all' altra, ed imboccantesi, non già sui lati dell' arteria, ma sibbene cogli orificj stessi, sicchè meritavasi piuttosto il nome di carotide complementare che quello di arteria collaterale, e che evidentemente non aveva potuto esistere primordialmente. Vide Parry (3) in un caso analogo, sopra una pecora, nascere dalla estremità inferiore della carotide, e dalla sua superficie terminale, cinque vasi, i quali, senza dar rami alle parti vicine, ascendevano verso la estremità superiore, nella superficie terminale della quale due tra essi s' imboccavano, mentre gli altri tre aprivansi

(1) *Lectures on comparative anatomy*, t. *III*, p. 15, *tav. V*.

(2) *Memorie fisiologiche e pratiche sopra l' aneurisma e la legatura delle arterie*, p. 107.

(3) *Esperimentaluntersuchungen ueber die Natursachen und Verschiedenheiten des arterioesen Pulses*, p. 142.

immediatamente sopra, nella sua parete laterale. Mayer, Ebel (1) e Schoenberg (2) fecero analoghe osservazioni, sopra molti mammiferi, mediante la sezione dell' arteria carotide. In taluni di questi casi, i vasi unienti erano evidentemente di formazione novella, dappoichè partivano non dalla parete laterale, ma dalla estremità terminale del moncone, e non somministravano ramificazioni; ora la carotide non possede assolutamente verun collaterale che sia così indiviso. In altri casi, nei quali il vaso uniente era tortuosissimo e si anastomizzava, non già soltanto coi monconi, ma inoltre coi rami della carotide, specialmente colle arterie tiroidee, la formazione novella poteva essere più dubbiosa. Per tal guisa Zhuber (3) pretende aver veduto, in una esperienza di tal genere, che le estremità arteriose non erano poste in comunicazione una coll' altra se non che mediante rami primordiali, i quali avevano acquistato maggior volume. Ma questo fatto non prova già che i vasi di comunicazione di cui non si possono dimostrare gli analoghi nello stato primordiale e normale, non siano il risultato di nuova formazione.

Articolo II.

Dei prodotti materiali eterologhi dell' organismo.

I. Miscuglio di sostanze estranee.

§. 865. Tra le formazioni eterologhe, nelle quali un solido od un liquido acquista un carattere che non corrisponde minimamente all' organismo, niuna si avvicina maggiormente allo stato normale quanto quelle risultanti dal miscuglio di sostanze estranee ammesse nel sangue. Infatti non avvi qui che una circostanza esterna di alienazione, e siccome la sostanza estranea che penetrò nella economia è eliminata immediatamente col liquido separato, o deposta tanto in un prodotto secretorio quanto in una parte organica, l' organismo in generale, od almeno il sangue si trova liberato di essa. Siffatto miscuglio ne comparisce adunque come manifestazione della tendenza inerente all'organismo, per virtù della quale esso cerca, colla sua attività plastica, mantenere il suo carattere

(1) *Dissertatio de natura medicatrice, sicubi arteriae vulneratae et ligatae fuerint*, p. 43.

(2) *Memorie sul restabilimento della circolazione nella legatura e anche recisione dei tronchi delle arterie*, p. 8.

(3) *Neue Versuche an Thieren und deren Resultate ueber die Wiedererzeugung der Arterien*, p. 27.

proprio, ed allontanare affatto dal suo dominio quanto può essergli estraneo, od almeno espellerlo dal suo succo vitale. I principali fatti che ci sono noti riguardo a questa eliminazione furono riuniti da Gmelin (1).

I. Molte sostanze ammesse dagli organi digerenti sono scacciati dal corpo mediante la traspirazione cutanea. Lo zolfo, somministrato nell' interno, si esala allo stato di solfido idrico, che annerisce l' argento cui il malato porta sopra di sè. Il mercurio preso in grande abbondanza, scappa egualmente per la pelle, dappoichè produce un' amalgama superficiale coll'argento posto a contatto prolungato con quest'organo (2). Trovò Cantù (3) altresì nella perspirazione cutanea, il jodio ed il joduro di potassio che furono presi internamente. Secondo Balley (4) la traspirazione denota, col suo odore particolare, se una persona usò della valeriana o dell' assafetida. Per avviso di Cuvier, Dumeril e Breschet, la pelle esala l' odore dell' alcool negli individui morti nell' ubbriachezza. Le cipolle e l' aglio comunicano il proprio alla traspirazione cutanea e polmonare. In alcuni rari casi si osservarono sudori gialli in persone le quali avevano preso molto rabarbaro.

II. Il latte ammette spessissimo, e con molta prontezza, alcuni materiali provenienti da sostanze introdotte negli organi digerenti. Quello delle vacche nudrite con foglie di mais ha sapor dolce e zuccheroso; il cavolo gliene comunica uno men piacevole ed alquanto acre; il fogliame di pomo di terra lo rende insipido, ed il *boletus bovinus* gli compartisce aborribile sapore (5). Parmentier e Deyeux dicono che le sostanze di cui fu nudrito l' animale si riconoscono più distintamente nei prodotti volatili che passano colla distillazione (6). Medesimamente, il latte delle donne che presero assenzio od anice contrae il sapore di questi vegetali, e l'aglio gli comunica il suo odore (7). Quando le vacche furono cibate con paglia d' orzo maturo, la quale contiene molta materia estrattiva amara, la crema ed il burro che si trae dal loro latte hanno sapor amaro, secondo Hermbstaedt (8). Se questi animali mangiano piante contenenti una

(1) *Handbuch der theoretischen Chemie, t. II, p.* 1535.

(2) *Reil, Archiv, t. VIII, p.* 237.

(3) *Bollettino delle scienze mediche, t. VI, p.* 164.

(4) *Giornale di Magendie, t. XI, p.* 16.

(5) *Parmentier e Deyeux, Compendio di esperienze ed osservazioni sopra le differenti specie di latte, p.* 13 *e* 14.

(6) *Ivi, p.* 17.

(7) *Ivi, p.* 140.

(8) *Erdmann, Journal fuer technische und oekonomische Chemie, t. XVII, p.* 11.

sostanza analoga all' indaco, come l' *anchusa officinalis*, l' *equisetum arvense*, le *mercurialis perennis* ed *annua* e simili, il loro latte ha bensì il suo color naturale immediatamente dopo munto, ma diviene azzurro dopo la separazione della crema, nella guisa stessa che non tinge in azzurro che assorbendo ossigeno durante la fermentazione. Questa materia colorante non passa nel burro e nel formaggio, rimane nel siero di latte, da cui puossi separarla mediante la feltrazione (1). Se nel foragio trovaronsi radici di robbia o di *galium rubioides*, il latte acquista un color rosso, il quale si comunica al burro. Questo è pur reso giallo dalla curcuma.

Vide Cantù i reattivi ad indicare la presenza del jodio nel latte di donne che avevano usato di questa sostanza.

Finalmente il latte manifesta pure le proprietà dei medicamenti introdotti nella economia. Il mercurio, i purganti, i narcotici, od altre sostanze che si fanno prendere alla madre, esercitano la loro azione specifica sopra il bambino che essa nutre col suo latte, e prova poi che allora la sostanza estranea passa egualmente nel sangue di quest' ultimo il fatto che, quando la madre mangiò asparagi, l' orina del suo allievo esala l' odor particolare che questo legume comunica alla secrezione renale.

III. Woehler (2) e Stehberger (3) assoggettarono la orina ad una serie d' indagini, dirette nello scopo speciale di conoscere le sostanze estranee che possono introdurvisi.

1.° Tra quelle che passano per la via degli organi digestivi, distinguonsi dapprima le terre. La silice che vi si riscontrò, proviene probabilissimamente dall' acqua presa in bevanda (4).

Cantù, Guibourt (5) e Woehler (6) vi trovarono dell' jodio; Woehler e Garnet, dello solfo e del solfuro di potassio, Foderè (7) dell' arsenico, Rhodio (8), Jourdan (9) e Cantù (10) del mercurio; Focke, Carminati, Tiedemann e Gmelin (11) del ferro.

(1) *Ivi*, p. 1.
(2) *Zeitschrift fuer Physiologie*, t. I, p. 128.
(3) *Ivi*, t. II, p. 49.
(4) *Berzelio*, *Trattato di chimica*, t. VII, p. 369.
(5) *Giornale di chimica medica*, t. VIII, p. 460.
(6) *Zeitschrift fuer Physiologie*, t. I, p. 128.
(7) *Christison*, *Abhandlung ueber die Gifte*, *in Bezug auf gerichtliche Arzneikunde*, p. 290.
(8) *Reil*, *Archiv*, t. VIII, p. 237.
(9) *Christison*, *loc. cit.*, p. 407.
(10) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, t. XLIII, p. 296.
(11) *Ricerche sopra la via presa da diverse sostanze per passare dallo stomaco nel sangue*, p. 54.

Fra i sali, Wollaston (1), Marcet (2), Tiedemann e Gmelin (3), Seiler e Ficino (4), Woehler (5), Wetzler ed altri, vi riscontrarono del cianuro di potassio e del cianuro di ferro e di potassio. Tiedemann e Gmelin (6), Soemmerring e Vogel, del solfo-cianuro di potassio; Lister (7) del solfato di magnesia; Morichini (8), del solfato di potassa o di soda; Renard, Rollo, Darwin, Woehler, del nitrato di potassa; Tiedemann e Gmelin, del borace e del cloruro di bario; Woehler, del cloruro di potassio; Gilbert Blane, del nitrato di potassa; Woehler, altri sali prodotti da acidi vegetabili (9); Mascagni (10), Brande (11) e Bostock, del carbonato di potassa; Morichini (12) e Woehler (13), dell' acido citrico ed altri acidi vegetabili; Reil, Emmert, Vauquelin (14) e Woehler, dell'acido gallico e del concino.

Vide Woehler (15) alcune persone che usavano simultaneamente del rabarbaro e delle preparazioni marziali, ad evacuare una orina nera.

Il passaggio delle sostanze narcotiche nel prodotto della secrezione renale viene attestato dalle narrazioni di alcuni viaggiatori, che riferiscono ubbriacarsi i Camtsciadali ed i Coriaichi bevendo l'orina di quei loro compatriotti che inebbriaronsi mangiando l' *agaricus muscarius.*

S' impossessa eziandio l' orina di diverse materie coloranti che furono introdotte nelle vie digerenti. La gomma gotta le dà color giallo, per asserzione di Tiedemann e Gmelin (16). Questi stessi fisiologi, Home e Westrumb, assicurano che il rabarbaro glie ne comunica un giallo, che passa al rosso coll' aggiunta degli alcali. Diviene azzurro verdognola colla tintura

(1) *Poggendorff, Annalen der Physik, t. XLIII, p.* 80.

(2) *Ivi, p.* 81.

(3) *Ricerche sulla via presa da diverse sostanze per passare dallo stomaco nel sangue, p.* 12.

(4) *Zeitschrift fuer Natur-und Heilkunde, t. I, p.* 370, 384.

(5) *Zeitschrift fuer Physiologie, t. I, p.* 135.

(6) *Ricerche sulla via presa da diverse sostanze per passare dallo stomaco nel sangue, p.* 54.

(7) *Meckel, Deutsches Archiv, t. III, p.* 471.

(8) *Ivi, p.* 467.

(9) *Loc. cit., p.* 143.

(10) *Poggendorff, Annalen der Physik, t. L, p.* 195.

(11) *Ivi, p.* 187.

(12) *Meckel, Deutsches Archiv, t. III, p.* 467.

(13) *Loc. cit., p.* 138.

(14) *Berzelio, Trattato di chimica, t. VII, p.* 400.

(15) *Loc. cit., p.* 141.

(16) *Ricerche sulla via presa da diverse sostanze per passare dallo stomaco nel sangue, p.* 37.

d'indaco, secondo Tiedemann e Gmelin, Seiler e Ficino; rossa mediante le barbabietole, per avviso di Gruithuisen; rossastro mediante le bacche di mirtillo, le ciliegie e le more giusta Woehler, il quale aggiunge che siffatto colore passa al rosso carico coll'addizione degli acidi, ed al verdognolo con quella degli alcali. Attenendoci agli insegnamenti di Parmentier e Deyeux, gli alcali la rendono rossa negli animali che presero robbia. Diviene rossa col legno di Campegio, secondo Percival, gialla coll'uso della celidonia, e rosso carica con quello delle bache di sambuco.

Dopo la ingestione di certe sostanze, la orina acquista odor particolare. La essenza di terebentina e l'olio di ginepro le comunicano quello delle viole; la valeriana ed il castoreo, l'altro della mirra; la viola quello dell'orina di gatto. Ognuno conosce lo spiacevole odore che le fanno assumere gli asparagi.

Secondo Morichini (1), l'orina contiene gelatina ed osmazomo quando si prese brodo nel mattino, a digiuno, e del muco, se alla stessa epoca inghiottironsi bevande mucilagginose, cui è noto d'altronde esercitare salutevole influenza nelle infiammazioni delle vie orinarie. Trovò eziandio Brande molto acido carbonico nella orina dopo l'uso di bevande molto cariche di quest'acido (2), e Bachetoni (3) vide, in una febbre nervosa, l'olio di mandorle dolci, cui avevasi dato internamente, uscire per questa via.

2.° Molte di siffatte sostanze compariscono altresì nella orina dopo essere stato adoprate per fregagioni sulla pelle, come la essenza di terebentina, od introdotte nel tessuto cellulare sucutaneo, come il cianuro di potassio, od injettate in un'ulcera, secondo Seiler e Ficino (4).

3.° Dopo essere stati injettati nella trachea, i principii coloranti dell'indaco e dello zafferano ed il cianuro di potassio e di ferro furono rinvenuti nella orina, attenendoci alle osservazioni di Mayer (5), di Seiler e di Ficino (6).

4.° Lo stesso avvenne per quest'ultimo sale, secondo Magendie, Emmert ed Hoering, quando era stato introdotto nella cavità di membrane sierose. Osservossi egualmente, dopo aver injettato sangue nel cranio

(1) *Meckel, Deutsches Archiv*, *t. III*, *p.* 467.
(2) *Ivi*, *t. IV*, *p.* 598.
(3) *Ivi*, *t. III*, *p.* 471.
(4) *Loc. cit.*, *p.* 382.
(5) *Meckel, Deutsches Archiv*, *t. III*, *p.* 498.
(6) *Loc. cit.*, *p.* 387.

di animali, che, quando questo liquido era stato assorbito, ne usciva certa quantità per orina (1).

5.° Passano altresì per orina alcuni liquidi che furono injettati nelle vene; del sangue, secondo Maguani (2), della marcia secondo Gaspard (3), del latte secondo Mayer (4), del cianuro di potassio e del ferro secondo Magendie (5).

IV. I polmoni esalano alcune sostanze

6.° Che furono introdotte nel canal intestinale, come canfora, alcool, muschio, olii essenziali, secondo Tiedemann e Gmelin, Seiler e Ficino, e probabilmente altresì, secondo Woehler (6), dell'acido carbonico proveniente dalle bevande che contengono di tal gas;

7.° Che furono iniettate entro sacchi sierosi, come acquavite canforata nella cavità addominale, od una dissoluzione oleosa di fosforo nella cavità toracica, secondo Magendie (7);

8.° O finalmente che furono assorbite dalla pelle; per tal guisa l'alito ha l' odore dell' aglio quando tale sostanza fu applicata sulla pelle.

9.° Alcuni gas introdotti nel sangue sono espirati, anche se la loro quantità è poco considerabile (8), per esempio l' aria atmosferica (9), il gas idrogeno (10) e l' idrogeno solforato (11). Osservò Tietzel (12), dopo una transfusione troppo copiosa, uno scolo di muco sanguinolento pel naso. L' acqua e la canfora injettate nelle vene escono colla perspirazione polmonare, secondo Magendie (13); avviene la stessa cosa all' etere ed all'assafetida, giusta Breschet ed Edwards (14). Assicura Segalas (15) che l' alcool injettato nel sangue comunica il suo odore all'alito; posto per tal maniera in contatto col corpo, si evapora con molta rapidità, sicchè

(1) *Burdach, Vom Baue des Gehirns, t. III, p.* 9.

(2) *Scheel, Die Transfusion des Blutes und Einspritzung der Arzneien in die Adern, t. II, p.* 11.

(3) *Giornale di Magendie, t. II, p.* 7.

(4) *Zeitschrift fuer Physiologie, t. III, p.* 83.

(5) *Compendio elementare, t. II, p.* 380.

(6) *Loc. cit., p.* 302.

(7) *Nuovo bollettino delle scienze della Società filomatica, t. II, p.* 254.

(8) *Nysten, Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche, p.* 149, 160.

(9) *Ivi, p.* 33.

(10) *Ivi, p.* 106.

(11) *Ivi, p.* 147.

(12) *Dieffenbach, Die Transfusion des Blutes und die Infusion der Arzneien in die Blutgefaesse, p.* 29.

(13) *Compendio elementare, t. II, p.* 291.

(14) *Repertorio generale d'anatomia e di fisiologia patologiche, t. II, p.* 94.

(15) *Archivii generali, t. XIII, p.* 104.

l'ebbrezza cui determina dura assai men tempo dell'altra che produce dopo essere stato introdotto nello stomaco o nelle vie aeree. È eziandio possibile che sia perchè accrescono la perspirazione polmonare se il carbonato e l'acetato di ammoniaca fanno cessare l'ubbriachezza. Magendie (1), Breschet ed Edwards (2) videro vapori fosforosi ad uscire dal naso dopo la injezione nelle vene di una dissoluzione oleosa di fosforo. Finalmente il mercurio, che Gaspard (3) aveva fatto passare nelle vene, si trovò altresì nella trachea e nei suoi rami.

V. La via degli organi digestivi, tanto direttamente, quanto per l' intermedio del fegato,

10.° Serve egualmente alla eliminazione di sostanze che furono introdotte nel sangue. Si vide un vomito di sangue avvenire in conseguenza di transfusione troppo abbondante (4). Trovò Gaspard nello stomaco e nella faringe il mercurio cui esso aveva introdotto nelle vene. Questo metallo, della marcia (5) e dell' olio di oliva (6) sfuggirono per gli intestini, dopo una esperienza d' infusione. Tiedemann e Gmelin trovarono cianuro di potassio e di ferro deposto nel fegato.

11.° Il sapore dell' olio di pece e di quello di Cajeput si fece sentire a persone nelle quali queste sostanze erano state versate goccia a goccia sulla testa, od adoprate per fregagioni sulla pianta dei piedi. In generale pure, sentesi un sapor metallico nella bocca dopo le fregagioni mercuriali, e quelle colla pomata solforata comunicano un odore di gas idrogeno solforato ai flati che escono per l' ano. Allorquando Bichat aveva dissecato cadaveri in putrefazione in una sala chiusa, respirando l'aria esterna mediante un tubo comunicante coll' esterno, i flati che esso tramandava per secesso esalavano lo stesso odore cadaverico di quando egli respirava l'aria carica di emanazioni putride. Lebkuchner trovò che le materie fecali esercitavano una reazione acida dopo fregagioni con acido solforico allungato.

12.° Il cianuro di potassio e di ferro che Seiler e Ficino (7) injettarono nella trachea, trovossi nella bile.

13.° Gli stessi osservatori vi riscontrarono eziandio questo sale (8)

(1) *Compendio elementare*, *t. II*, *p.* 292.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 97.
(3) *Giornale di Magendie*, *t. I*, *p.* 166.
(4) *Scheel*, *Die Transfusion des Blutes*, *t. II*, *p.* 11.
(5) *Giornale di Magendie*, *t. II*, *p.* 7.
(6) *Dieffenbach*, *Die Transfusion des Blutes*, *und die Infusion der Arzneien in die Blutgefaesse*, *p.* 56.
(7) *Loc. cit.*, *p.* 387.
(8) *Loc. cit.*, *p.* 370.

del pari che Tiedemann e Gmelin (1) dopo averlo introdotto nello stomaco.

VI. Le sostanze estranee possono pure essere deposte, colle secrezioni interne, in ispazii chiusi, dopo essere state introdotte per gli organi digerenti. Così, il cianuro di potassio e di ferro, passò nella sierosità del pericardio, secondo Tiedemann e Gmelin, il mercurio nell' umor acqueo dell' occhio, giusta Sybel (2). Il grasso cambia di colore in ragione degli alimenti che si usano; i ranuncoli lo rendono giallo nelle vacche, ed i fuchi verde nelle tartarughe (3).

VII. Finalmente sonvi pure alcune sostanze, le quali passano nelle parti solide. La carne dei tordi produce diarrea quando questi uccelli mangiarono bacche di ranno catartico, quella delle oche cui nudrironsi di pesce ha sapore di olio da ardere, e l' altra dei cani riesce saporosa nelle isole del mar del sud, ove si alimentano con frumento. Il colore dei peli o delle penne può essere determinato dal genere di nutrimento; il pesce compartisce alle penne bianche dell' oca un colore aurora, il quale svanisce prestamente allorquando fassi prendere a questo animale altri alimenti (4). I cardelli alimentati di canapuccia assumono color più carico; i zibellini diventano neri nelle foreste di abeti, ed azzurrognoli in quelle di pioppi (5). Gli ossi degli animali che nutronsi di robbia, o, secondo Gibson (6), di legno campeggio, assumono poco a poco color rosso, che cede il luogo al loro colore naturale quando cambiasi il nutrimento. Trovò Westrumb il cianuro di potassio in membrane sierose, in membrane mucose, nei reni e nelle glandole salivali (§. 866, 4.°). Albers (7) ed alcuni altri osservatori riconobbero che la pelle assumeva spesso il color azzurro carico o nerastro nelle persone che usavano alla lunga del nitrato di argento; accade eziandio talvolta che la congiuntiva e la membrana mucosa della cavità orale (8) partecipano di siffatto colore, il quale dura spesso per molti anni. Finalmente, Fricke (9) trovò mercurio negli ossi degli individui che avevano preso internamente preparazioni mercuriali,

(1) *Ricerche sulla via presa da diverse sostanze per passare dallo stomaco nel sangue*, p. 14.

(2) *Reil*, *Archiv*, t. *V*, p. 369.

(3) *Heusinger*, *System der Histologie*, p. 134.

(4) *Neumann*, *Naturgeschichte der Voegel Deutschlands*, t. *I*, p. 120.

(5) *Heusinger*, *Untersuchungen ueber die anomale Kohlen-und Pigmentbildung in dem menschlichen Koerper*, p. 41.

(6) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, t. *IV*, p. 482.

(7) *Semmlung auserlesener Abhandlungen*, t. *XXVI*, p. 361.

(8) *Ivi*, p. 368.

(9) *Horn*, *Neues Archiv fuer medicinische Erfahrung*, 1826, p. 496.

osservazione già fatta prima di lui da altri (1). Hunefeld e Lacarterie (2) riscontrarono egualmente questo metallo nelle pseudomorfosi.

VIII. I fatti riportati fin ora vennero raccolti sopra uomini ed animali a sangue caldo. Fenomeni analoghi accadono negli animali inferiori. Così, ad esempio, Jacobson (3) riconobbe che il cianuro di potassio e di ferro era assorbito dalla superficie del corpo delle lumache, ed eliminato dal sangue di questi animali mediante i loro polmoni, i loro reni e specialmente il loro fegato, ma che, quando la espulsione non effettuavasi prestamente, esso deponevasi altresì in parte nei tessuti solidi.

IX. Le osservazioni di Hales e di Schubler (4) ne insegnano che le sostanze estranee assorbite dalle radici delle piante, vengono espulse dagli steli, e massime dalle foglie, ma che esse non si depongono nei frutti.

§. 866. Se ora consideriamo quanto succede durante la eliminazione delle sostanze estranee,

I. La nostra attenzione deve dapprima rivolgersi all' epoca in cui queste sostanze compariscono nelle secrezioni.

1.° In quanto a ciò che concerne le sostanze ammesse dagli organi digestivi, Parmentier e Deyeux (5) dicono che il latte presentava l'odore del porro, dell'aglio e della cipolla, tre giorni dopo che le vacche erano state nurite colle foglie di queste piante, e che esso arrossavasi soltanto sei giorni dopo l' uso della robbia (6), mentre che, secondo Young, quest' ultimo fenomeno accadeva dopo 24 ore, allorquando un giorno intiero era passato senza che l' animale ricevesse veruna specie di alimento; quando poi si ripassava ad altri cibi, il latte conservava per anco il suo colorito rosso durante sette in otto giorni. Parrebbe, da tutto questo, che tale pigmento si pratichi con molta lentezza una strada attraverso l'organismo. Tuttavia Gibson (7) assicura che esso comparve, negli ossi dei giovani piccioni, già 24 ore dopo che si cominciò a dar loro robbia, e Stehberger lo vide manifestarsi in capo soltanto a 20 minuti nella orina umana. Ora siccome il latte sembra possedere la ricettività specifica ad un grado affatto particolare (§. 843, 6.°) siamo in dritto di presumere che i pigmenti cui sì tardi riceve, per esempio, quello della robbia, sono sostanze le quali hanno soltanto un rapporto distantissimo col suo proprio carattere.

(1) *Christison, loc. cit.*, *p.* 407.
(2) *Schweigger, Journal fuer Chemie, t. L, p.* 213.
(3) *Bollettino delle scienze mediche, t. XXII, p.* 331.
(4) *Schweigger, Journal fuer Chemie, t. L, p.* 54.
(5) *Comp. di esperienze ed osserv. sulle differenti specie di latte, p.* 141 *e* 142.
(6) *Ivi, p.* 143.
(7) *Meckel, Deutsches Archiv, t. IV, p.* 482.

Stenberger (1) avendosi imbattuto in un giovane maltrattato di estrofia della vescica, nel quale potevasi osservare immediatamente, il trasudamento della orina per gli ureteri, eseguì sopra di esso una serie di osservazioni relative alla comparsa in questo liquido di differenti sostanze, le quali erano state introdotte per la via dello stomaco. Il coloramento della orina mediante la tintura d' indaco si appalesò dopo quindici minuti e durò cinque ore; quello della robbia, del rabarbaro, del legno campeggio, delle bacche di mirtillo e delle visciole, effettuossi dopo 20 in 45 minuti, acquistò il suo massimo grado dopo una in due ore, e durò un'ora per le ciliegie, nove ore pel rabarbaro; quello prodotto dalla polpa di cassia comparve dopo 55 minuti e persistette per 24 ore; l' altro delle bacche di sambuco divenne evidente in capo a 75 minuti soltanto, e durò quattro ore. L' acido gallico puro non si manifestò che dopo 20 minuti, raggiunse il suo punto culminante in capo a due ore e disparve dopo 11 ore. Il coloramento colla uva ursina fecesi palese in 45 minuti, giunse al massimo in due ore, e svanì dopo 7 ore. Il cianuro di potassio e di ferro non divenne apparente che dopo un' ora, e ne durò soltanto 4. Krimer (2) e Naveau (3) trovarono, nella orina, il cianuro di potassio dopo 14 minuti, il rabarbaro dopo 15, ed il ferro dopo 30. Westrumb (4), prese nel mattino, a digiuno, un' oncia di tintura di rabarbaro, coll' acqua di Seltz, e trovò dopo cinque minuti, che la sua orina presentava, ad un lieve grado, per dir vero, le reazioni caratteristiche del rabarbaro; siffatte reazioni erano grandi dopo un quarto di ora, e di nuovo leggerissime dopo un'ora; la essenza di terebintina ed il cianuro di potassio e di ferro comparvero nella orina dopo 20 minuti. Wetzler vi ritrovò quest'ultimo sale già dopo dieci minuti; la sua presenza nella orina si manifestava durante 24 ore, quando la dose era stata da uno a 6 grani, e durante tre giorni quando era stata portata ad una dramma. Osservò Brande (5) che la orina usciva alcalina già sei minuti dopo la presa di due dramme di carbonato di soda (*).

(1) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. II*, *p.* 49.
(2) *Physiologie Untersuchungen*, *p.* 9.
(3) *Experimenta quaedam circa urinae secretionem*, *p.* 12.
(4) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. VII*, *p.* 538.
(5) *Poggendorff*, *Annalen der Physik*, *t. L*, *p.* 187.
(*) *Leggi in tal proposito una memoria di Darcet negli Annali di chimica*, *t. XXXI; Considerazioni chimiche sopra diverse concrezioni del corpo umano*, *di Laugier (Mem. dell' accad. reale di Med.*, *t. I*, *p.* 394), *e l' opera di Chevallier intitolata Saggio sulla dissoluzione della renella e dei calcoli della vescica Parigi*, 1837, *in* 8.°

Dopo le injezioni fatte nello stomaco dei conigli, Naveau (1) ritrovò, in capo di 16 in 20 minuti, il rabarbaro ed il cianuro di potassio nelle orine. Westrumb (2) riconobbe traccie di rabarbaro dopo cinque minuti, e vestigi di cianuro di potassio e di ferro soltanto dopo due minuti.

2.° Avendo Breschet e Milne Edwards (3) injettato acquavite canforata nella cavità addominale di cani, riconobbero che l' alito esalava odore di alcool in capo a tre minuti e mezzo, e quello di canfora dopo sei minuti; quest' ultimo persisteva durante un' ora intiera.

3.° Nel giovane molestato da estrofia della vescica, osservato da Stebberger, l' orina esalava l' odore di viola un quarto di ora dopo che l' individuo aveva fiutato la essenza di terebentina, e 25 minuti dopo che se gli avevano praticate fregagioni sulla pelle. Quando Mayer (4) aveva injettato un miscuglio di tintura d' indaco e di tintura di zafferano nella trachea dei conigli, la orina era già verde dopo 8 minuti.

4.° Injettò Hering (5) cianuro di potassio e di ferro nelle vene di cavalli, ed osservò quanto tempo questo sale soggiornava nel sangue, quanto pure ne impiegava a deporsi nei vari tessuti. Le reazioni del sangue annuncianti la presenza del cianuro scemarono dopo due minuti (6) anche già dopo di 40 secondi (7), e cessarono in un tratto di quindici minuti (8) a cinque ore (9); in conseguenza la eliminazione principiò fin dal primo minuto, e terminò in poche ore. In un caso (10) in cui il sangue non mostrava più veruna traccia di cianuro di potassio e di ferro dopo 8 ore, trovò Hering ancora, in capo a due giorni, nella orina, il sale che gli era stato impossibile scoprire nel sangue, unicamente forse a motivo della sua piccola quantità. Le membrane sierose ed i reni furono i primi organi in cui esso si manifestò; i reni ne contenevano spesso in capo ad un minuto, o soltanto nella loro sostanza corticale, o nel tempo stesso nella sostanza tubulare, ma sempre per ultimo nella pelvi renale; le membrane sierose ne presentavano tracce dopo 2 in 15 minuti, dapprima nel pericardio, poi nella pleura, indi nel peritoneo, finalmente nelle

(1) *Loc. cit.*, *p.* 12.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 539.
(3) *Repertorio generale di anatomia e di fisiologia patologiche*, *t. II*, *p.* 95.
(4) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. III*, *p.* 498.
(5) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. III*, *p.* 86.
(6) *Ivi*, *p.* 95.
(7) *Ivi*, *p.* 114.
(8) *Ivi*, *p.* 92.
(9) *Ivi*, *p.* 112.
(10) *Ivi*, *p.* 95.

capsule sinoviali, d' onde risulta, per conseguenza, una successione corrispondente all'allontanamento del cuore (1). Si mostrava nelle membrane mucose dopo alcuni minuti; dapprima non compariva che nel tessuto cellulare uniente questa membrana alla tonaca muscolosa, ed il muco non ne presentava traccia (2). Si appalesava dapprima nella metà destra dello stomaco, poi nell' intestino, indi nei polmoni, più tardi nelle vie orinarie, finalmente nelle parti genitali. Mai se ne vedevano sensibili vestigie sui punti in cui l' epitelio è il più sviluppato, come la cavità orale, l' esofago e la metà sinistra dello stomaco (3). Lo si riconosceva senza fatica nelle glandole salivali, ma non negli organi di color carico. Allorquando in capo a 5 ore era scomparso dal sangue, non si poteva egualmente trovarlo più in capo a 24 ore nelle parti solide (4).

Secondo Breschet ed Edwards, l' olio di terebentina injettato nell'arteria crurale dei cani, non tardava ad impregnare l'alito del suo odore.

II. La rapidità colla quale l' orina fluisce in maggior copia dopo l' uso di alcune bevande (§§. 810, 7.° 832, 5.°), aveva fatto nascere la idea che alcune sostanze potrebbero passare immediatamente dagli organi digerenti nelle vie orinarie senza attraversare il sangue. Questa ipotesi delle vie occulte aveva in suo favore le osservazioni precedentemente riportate (§. 857, 16.°), e la osservazione eziandio praticata da Wollaston (5), che il cianuro di potassio e di ferro, quattro ore dopo essere stato preso, non si trovava più nel sangue tratto col salasso, mentre si mostrava chiaramente nella orina. Risulta pero dai fatti raccolti da Hering, che a questa epoca il sale poteva benissimo non esistere più nel sangue, od almeno non esservi che in troppo piccola quantità perchè fosse possibile comprovarne la sua presenza. Accade spesso alla sostanza vivente d' involgere le sostanze estranee che vengono ad essere mescolate con essa, al punto di renderle irreconoscibili, locchè è vero eziandio per le secrezioni. Il latte delle vacche nutrite con porri o cipolle non ha ancora odore al momento in cui esce dal capezzolo; solo dopo la sua uscita ne sviluppa uno che diviene sempre più sensibile (6); e quando si fece mangiare zafferano alle vacche, esso non presenta color giallo, il quale si

(1) *Ivi p.* 102.
(2) *Ivi, p.* 105.
(3) *Ivi, p.* 123.
(4) *Ivi, p.* 42.
(5) *Poggendorf, Annalen der Physick, t. XLIII, p.* 80.
(6) *Parmentier e Deyeux, Compendio di esperienze ed osservazioni sulle diverse specie di latte, p.* 142.

manifesta soltanto nel burro che se ne ottiene (1). D'altronde, osservazioni, che verranno riportate più tardi, dimostrarono la esistenza nel sangue di queste sostanze estranee introdotte per la via degli organi digerenti, cui non si poterono mai discoprire nel tessuto cellulare interposto fra lo stomaco o l' intestino ed i reni o la vescica, mentre che esse si mostrano nella orina e nel sangue (2).

Il passaggio di sostanze estranee dalla cavità addominale nella perspirazione polmonare (2.°) e dai polmoni nella orina (3.°), non è men rapido di quello dallo stomaco in questa ultima, e tutti siffatti fenomeni diventano meno sorprendenti quando si ponga mente alla maggior rapidità colla quale si effettua la eliminazione dei materiali stranieri giunti nel sangue (4.°).

Finalmente, quando Westrumb (3) aveva legato le arterie renali ed injettato della infusione di rabarbaro o della dissoluzione di cianuro di potassio nello stomaco, queste sostanze si mostravano nel sangue, del pari che nel tubo intestinale, nella milza e nel fegato, ma non nella orina nè nei reni; allorquando egli aveva legata l' arteria renale destra e l' uretere sinistro, trovava queste sostanze nel rene sinistro e nella orina del suo uretere, ma non nel rene destro, nè nella vescica; quando le arterie renali erano rimaste intatte (4), comprovava la loro presenza nella orina gemente goccia per goccia dagli ureteri tagliati per traverso.

Non è in conseguenza più dubbioso che le sostanze estranee uscenti dal corpo coi liquidi separati provengano costantemente dal sangue. Injettò Thilow i linfatici renali pel canale toracico; ma commise egli incontrastabilmente un errore riguardando questa direzione come normale, ed ammettendo che alcune sostanze possano seguirla per giungere dagli organi digerenti ai reni senza passare pel sangue.

III. L' ammissione di sostanze estranee nel sangue e la loro eliminazione dipendono in parte da circostanze accidentali, come la quantità di queste sostanze e lo stato momentaneo della vita, in parte altresì dal rapporto particolare di ciascuna di esse con organi determinati e con certe attività vitali, rapporto cui non giungerebbesi a discoprire neppur se si possedessero un numero di osservazioni superiore a quello di cui possiamo disporre in tale momento.

(1) *Ivi*, *p.* 147.

(2) *Tiedemann e Gmelin*, *Ricerche sulla via presa da diverse sostanze per passare dallo stomaco nel sangue*, *p.* 24, 38.

(3) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. VII*, *p.* 528.

(4) *Ivi*, *p.* 539.

5.° Alcune sostanze ammesse cogli alimenti non si trovano mica nelle secrezioni e nei tessuti organici, sia perchè desse furono decomposte e metamorfizzate negli organi digestivi, sia perchè esse uscirono colle materie fecali senza comportare verun cambiamento. Così, ad esempio, secondo Gibson (1), la curcuma esce cogli escrementi cui tinge in verde, e non passa nè negli ossi, ned in veruna altra parte; medesimamente, le parti acide, amare ed aromatiche dell'acetosella, della cicoria, della salvia, della lavanda e del timo, sembrano essere distrutte dalla digestione, e non si trovano nel latte (2); medesimamente per ultimo i principii coloranti del tornasole, della cocciniglia, del chenna od alcanna vera e del verde di vescica o spin cervino, non compariscono nè nella orina, nè nel sangue o nel chilo (3).

6.° Le sostanze estranee non furono rinvenute che in taluni tessuti, e giammai in tutti. Così, ad esempio, il cianuro di potassio passò nella bile e nella orina, e non nella sierosità del pericardio (4), o nella saliva e nel liquido delle ampolle determinate dalle cantaridi (5); la essenza di terebentina non si mostrò che nella orina, e non in altre secrezioni (6); l'acqua non uscì dal sangue che per la esalazione polmonare quando essa era pura, e per la sola orina quando vi si aveva aggiunto alquanto nitro (7). Riepigolando, quanto sappiamo fin al presente riducesi a questo che le sostanze volatili, i gas, l' etere, l' alcool, la canfora, il muschio e simili, escono specialmente pei polmoni e per la pelle; le sostanze fisse, all' opposto, come materie resinose, estrattive e simili, per la orina; e che certi pigmenti si depongono di preferenza sopra gli ossi. In quanto concerne questi ultimi, vediamo che l' affinità chimica prende parte al fenomeno; la materia colorante della robbia ha dell' affinità pel fosfato di calce, e si combina con questo sale precipitandolo dalla sua dissoluzione, nella guisa stessa che dopo essere stata introdotta negli organi digerenti di un animale, essa deponesi sugli ossi. È eziandio possibile che l' azione specifica di certe sostanze sopra organi determinati (§. 842) si riferisca a questa circostanza puramente materiale. Tuttavia non siamo per ciò autorizzati ad

(1) *Meckel, Deutsches Archiv, t. IV, p.* 482.

(2) *Parmentier e Deyeux, Compendio di esperienze ed osservazioni sopra le differenti specie di latte, p.* 140.

(3) *Tiedemann e Gmelin, Ricerche sulla via presa da diverse sostanze per passare dallo stomaco nell' intestino, p.* 101.

(4) *Ivi, p.* 15.

(5) *Poggendorff, Annalen der Physick, t. XLIII, p.* 81.

(6) *Tiedemann e Gmelin, loc. cit.*

(7) *Nuovo Bollettino delle scienze della Società filomatica, t. II, p.* 254.

ammettere che ogni affezione specifica di un organo dipenda da un deposito di certe sostanze, e che questo stesso deposito provenga sempre dall'affinità chimica; giacchè il rapporto dinamico della vita è più potente del suo rapporto materiale, e presenta numerose modificazioni. Così, ad esempio, non incontrossi mai veruna materia estranea deposta nella sostanza del cervello, della midolla spinale e dei nervi, e, quando se ne trova una sparsa nel sangue in generale, non iscorgesi perchè agisca essa in maniera specifica precisamente sopra l' attività vitale di questi organi.

IV Le influenze che si esercitano sopra la eliminazione

7.° Ne provano quanto grande sia la parte che devesi attribuire all' attività nervosa, cui non puossi considerare che quale fenomeno puramente dinamico, seppur non si vuole perdersi in vane ipotesi. Allorquando Krimer (1) e Naveau (2) avevano tagliati i nervi dei reni o quelli del pajo vago, il rabarbaro introdotto nello stomaco non passava nella orina. Tagliò Westrumb (3) la midolla spinale immediatamente presso la testa, mantenne la respirazione con mezzi arteficiali, ed injettò quindi nello stomaco del rabarbaro o del cianuro di potassio; dopo un' ora od un'ora e mezzo, trovò queste sostanze nel fegato, nella milza e nei polmoni, del pari che nelle due sostanze dei reni, ma non nella orina. Aveva già fatte prima Lammerer (4) osservazioni consimili. Quindi la unità dinamica, alla quale presiede il sistema nervoso, sembra essere una condizione essenziale perchè l'organismo si possa liberare di sostanze estranee.

8.° D' altra parte, non sono prive d' influenza le circostanze materiali. Allorquando Breschet ed Edwards (5) aprirono il petto a cani, in maniera che i polmoni si avvizzissero mediante la pressione atmosferica, e che si fu costretti mantenere la respirazione con mezzi artificiali, l' acquavite canforata injettata nella cavità addominale non si mostrava che dopo un' ora, inoltre assai leggermente, nella esalazione polmonare; mentre essa appalesavasi in modo sollecito e forte in una ventosa applicata sopra un muscolo del basso-ventre posto allo scoperto; di maniera che una rarefazione dell' aria simile a quella che accade nella inspirazione normale, parrebbe essere una condizione di tale eliminazione. La essenza di terebentina injettata nel sangue si mostrava nel peritoneo, del pari che alla bocca, mentre il solo alito ne svelava la presenza allorquando il petto

(1) *Physiologische Untersuchungen*, *p.* 16.

(2) *Experimenta quaedam circa urinae secretionem*, *p.* 16, 20.

(3) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. VII*, *p.* 532.

(4) *Ivi*, *p.* 536.

(5) *Repertorio generale d'anatomia e di fisiologia patologiche*, *t. II*, *p.* 95.

era rimasto intatto. Finalmente, dopo la injezione di una dissoluzione oleosa di fosforo, un vapor bianco esciva dai polmoni, ma non da un muscolo addominale coperto di ventosa, attesochè l'olio introdotto pel sistema della vena cava stagnava nei polmoni, e non passava mica da di là nel sistema aortico (§. 744, 7.°).

V. Abbiamo alcuni dati sulla natura chimica delle sostanze estranee dopo la loro eliminazione, paragonata a ciò che era la loro composizione primordiale; per dir vero sono dessi insufficienti per istruirci delle metamorfosi che queste sostanze comportano nelle differenti stazioni che esse fanno attraversando l'organismo.

9.° Alcune sostanze sembrano desossidate. Il mercurio dato internamente allo stato di ossido, fu trovato ridotto nella orina secondo Jourdan, negli ossi secondo altri: Woehler trovò il cianuro ferrico-potassico allo stato di cianuro ferroso-potassico nella orina, riduzione cui esso aveva già comportata nel tubo intestinale. Il tartrato di nichelio e di potassa si riscontrò allo stato di solfuro di nichelio nella orina.

10.° Altre sostanze vengono ossidate. Secondo Magendie, il fosforo injettato, disciolto nell'olio, viene espirato in vapori bianchi che sono acido fosforoso. Woehler dice che il solfuro di potassio si rappresenta quasi sempre allo stato di solfato di potassa nella orina.

11.° Lo zolfo esce per la pelle allo stato di sulfido idrico; per l'orina, secondo Woehler, a quello di solfido idrico e di solfato.

L'iodio è combinato, nella orina, col solfido idrico e cogli alcali.

12.° I sali prodotti dagli acidi vegetabili sono convertiti in carbonati, di maniera che la orina che li contiene esercita una reazione alcalina, cui essa presenta egualmente dopo la introduzione dell'acido succinico.

13.° L'acido tartrico e l'acido ossalico sono combinati, nell'orina, colla calce; le materie coloranti delle bacche di mirtillo e delle visciole lo sono coll'acido urico.

II. Degenerazione.

I. 1.° La degenerazione consiste nell'ammissione, pel fatto del lavoro plastico, di un carattere eterologo, od interamente estraneo all'organismo normale. È un cambiamento di composizione dipendente da circostanze vitali anormali, ciò che la distingue dal caso di cui femmo l'esame, ed ove si trattava di un miscuglio, della semplice accessione di sostanze estranee introdotte dall'esterno. Ma la vita non può alienarsi in maniera assoluta, sicchè scorgesi sempre trasparire, attraverso la degenerazione,

un' attività vitale che è normale in sè stessa, e di cui l' anomalia si riferisce unicamente o al grado che essa tiene, od alla specie, od alla età dell' individuo in cui la si osserva. Per tal guisa l' allontanamento dallo stato normale sotto l'aspetto della proporzione dei principii costituenti (§§. 849-853), od il cambio di carattere proprio di una formazione con quello che appartiene ad un'altra (§§. 844-850), può essere portato al punto che la parte sembra essere divenuta totalmente estranea all' organismo in generale. Ma, fin tanto che non ne sarà possibile di dimostrare ovunque queste circostanze, dovremo contentarci di studiare i fenomeni della degenerazione che n' è il prodotto.

2.° La direzione anormale che prese la vita tende a consolidarsi. Così la degenerazione estendesi attorno di essa; la parte che la comportò comunica il suo carattere a quelle che la circondano, se le assimila e le infetta. In tal modo, la degenerazione che era dapprima puramente locale, si estende poco a poco, e le sue invasioni progressive fanno che essa finisca col divenire generale. Ma la sostanza degenerata, quando è trasmessa ad individuo sano, determina in esso analoga degenerazione.

II. Fra le cause principali della degenerazione,

3.° Bisogna riporre la proporzione anormale fra la ingestione e la ejezione. Allorquando la sostanza organica non si rinnova del continuo, quando non è continuamente sostituita da nuovi materiali, essa degenera. Se mancano gli alimenti e l' acqua per bevanda, l' orina acquista acrezza e fetore, l' alito assume odore disaggradevole, il latte e la saliva diventano acri, e si sviluppano nella bocca ulceri scorbutiche (1). Se le vie digerenti sono sopraccaricate di materie alimentari, alle quali non possano far comportare convenevole assimilazione, risulta da ciò uno sviluppo incompiuto di materiali costituenti il sangue, che apporta dietro sè, nei tessuti, certa degenerazione di natura scrofolosa, per esempio. Ma allora eziandio che i materiali del sangue hanno tutte le qualità requisite, se la ejezione non è proporzionata alla loro quantità, scorgonsi sopraggiungere degenerazioni di altra natura, per esempio, l' artritica. La sola soppressione di qualche secrezione basta per produrre effetti analoghi; così il latte delle donne che soffrono la ritenzione dell' orina risulta nocevolissimo ai bambini che nutrono, e gli animali, ai quali estirparonsi i reni, periscono presentando tutti i sintomi di febbre putrida, come accade egualmente agli uomini, nei quali la secrezione orinaria fu compiutamente soppressa.

(1) *Haller*, *Element. physiolog.*, *t. VI*, *p.* 167.

4.° Certe influenze estranee, le quali non sono in armonia coll' organismo, possono pur divenire causa di degenerazione; qui si ripongono, oltre gli alimenti di cattiva qualità e l' aria carica di emanazioni di corpi organizzati, le materie separate da altri individui, anche sani. Nella guisa stessa che un sangue estraneo, sebbene d' altronde di ottima qualità, non potrebbe mantenere la vita, ed è capace di annientarla (§. 743, 6.°-8.°), così il contatto di una secrezione estranea esercita di frequente nocevole influenza. Spesso accade che dopo aver bevuto nello stesso bicchiere di altra persona tuttavia sana, siasi colto d' infiammazione e da eruzione di bottoni alle labbra. L' atto venereo, effettuato con donna che trovasi nel suo periodo mensile, apporta di frequente accidenti infiammatorii alla verga (§. 174, 3.°), ed, ove dobbiamo credere a Lepelletier (1), le lupie, sulle quali applicansi compresse imbevute di sangue mestruo, passano prontamente alla infiammazione ed alla suppurazione. Nella poliandria, sopraggiungono alle parti genitali flussi mucosi ed ulceri (§. 252) che sono forse determinati dal miscuglio di spermi provenienti da individui differenti, e questa non è già congettura spoglia di verisimiglianza come quella che attribuisce lo sviluppo di certe malattie speciali al ravvicinamento d'uomini appartenenti a razze differenti.

Questa influenza sopra una vita estranea diviene ancora più sensibile quando esiste già una degenerazione morbosa. Il contatto di una secrezione scrofolosa non può cagionare una diatesi simile, ma può indurre accidenti locali, come eruzioni, induramenti ed ulceri. Il sudore dei gottosi possede azione più penetrante, e la sifilide si propaga coll' intermedio del muco e della marcia; nel carboncello, è specialmente il contatto del sangue che determina la infiammazione cangrenosa ed il tifo putrido.

5.° La esaltazione oltremisura dell' attività vitale, ed il considerabile eccitamento in uno stato infiammatorio inducono la degenerazione delle secrezioni. Quando si applicano sostanze irritanti sopra ulceri, la superficie di queste ultime somministra un pus icoroso. Quando Humboldt (2) metteva piastre di zinco e di argento sopra regioni della pelle denudate della loro epidermide mediante vescicatorio, queste superficie davano una sierosità rossastra, la quale, fluendo sulla pelle sana, vi produceva striscie infiammate livide, la cui durata estendevasi a molte ore; e, bagnando il dito in questo liquido, potevasi tracciare sulla pelle figure rosse, le quali persistevano egualmente ore intiere. D' altra parte, l' esaurimento della

(1) *Fisiologia medica e filosofica*, t. I, p. 378.
(2) *Ueber die gereizte Muskel-und Nervenfaser*, t. I, p. 324.

forza vitale mediante violenti sforzi, evacuazioni abbondanti o gravi malattie, può pur cagionare diverse degenerazioni.

6.° Finalmente devonsi qui riporre diversi stati anormali della vita animale.

Le affezioni deprimenti dell' anima favoriscono lo sviluppo di una diatesi putrida, ed inducono la degenerazione della marcia in icore. Nella guisa stessa che osservansi talvolta vomiti di bile acre e verde negli accessi d' isteria e nel male di testa, così se ne vedono sopraggiungere, e spesso anche colla massima rapidità, in uomini sani che si abbandonano a violente accesso di collera. È inverisimile che tutta la bile vomitata sia stata prodotta in sì breve spazio di tempo, ned è meno improbabile che la bile già formata sia stata decomposta mediante la influenza diretta dell'affezione; dobbiamo adunque presumere che la bile anormale separata durante la rivoluzione cagionata dalla collera, abbia comunicato le sue qualità a quella che già esisteva nelle vie biliari.

La influenza di questo genere di emozione sul latte e sopra la saliva è attestata da fatti positivi; si videro bambini, i quali presero il seno immediatamente dopo un accesso di collera della loro madre, ad essere di repente attaccati da convulsioni e perire; si hanno pur esempii di tetano mortale provocato dalla morsicatura d' uomini in furore.

L' eccesso ed il difetto di movimento possono egualmente prender parte alla manifestazione di degenerazioni.

II. La diatesi delle degenerazioni, o la discrasia, assume alcune forme principali, di cui le une (7.°, 8.°) conducono immediatamente alla decomposizione della sostanza organica, mentre altre (9.°, 10.°, 11.°) producono questo risultato massime mediante pseudomorfosi.

7.° La discrasia putrida, che si manifesta principalmente nel tifo e nello scorbuto, ha per carattere la diminuzione della coesione e dell'affinità chimica nel sangue e nelle differenti parti che ne emanano, con predominio di carbonio, accompagnato da congestioni passive, da infiammazione, da emorragie, e massime da grave depressione della vita animale.

8.° La discrasia colliquativa si riferisce alla impotenza di rattenere le diverse sostanze in uno stato permanente, a motivo del predominio della fluidificazione, sicchè albumina, grasso ed altre materie organiche più o men decomposte, sfuggono per flussi mucosi, sudori, orina o la suppurazione di parti solide.

9.° Nella discrasia scrofolosa, la formazione del sangue rimase ad un grado inferiore, pel motivo che l' assimilazione e la respirazione si eseguiscono in modo incompiuto; formasi men fibrina e sali terrosi;

l'albumina predomina, sebbene essa stessa sia imperfettamente sviluppata; l'acido ha egualmente la preponderanza; la coagulazione è frequente, ma debole, e passa presto alla fluidificazione; il sistema cutaneo risulta specialmente ammorbato, del pari che i gangli linfatici.

10.° La discrasia artritica, cagionata dalla diminuzione assoluta della ejezione, o dalla sua insufficienza proporzionalmente alla ingestione, si caratterizza per la soprabbondanza di sostanze azotate e la tendenza evidentissima alle coagulazioni; va accompagnata dalla pletora degli organi addominali, ed ammorba principalmente il sistema scleroso.

11.° La discrasia sifilitica, prodotta dalla ingestione di sostanza degenerata in maniera speciale, induce dietro sè, mediante formazioni lussureggianti, certa distruzione, la quale getta profonde radici nell'organismo. Nata da rapporti che si riferiscono alla procreazione, ha per punto di partenza la produzione, ma una produzione tale che essa è ad un tempo la dissoluzione dell' organismo individuale. Puossi quindi dire di essa, più ancora che di altre degenerazioni, che viene favorita soltanto dall'aumento delle sostanze plastiche e dall' eccitazione dell' attività plastica, e che le restrizioni apportate alla sua formazione si limitano a racchiuderla entro più stretti limiti. D'altronde, risiede essa principalmente nel sistema cutaneo e nel tessuto scleroso. Il pus sifilitico, analizzato da Chevallier, conteneva ovunque albumina, cloruro di potassio, cloruro di sodio ed un solfato; il pus proveniente dalle labbra della vulva e da un bubbone era alcalino, e conteneva osmazomo ed ammoniaca; quello delle glandole ascellari era neutro e simile a quello del bubbone, in quanto che conteneva gelatina e grasso.

III. Qualunque discrasia ha il suo tipo proprio di formazione, che si esprime tanto nel complesso dell' aspetto che nella natura e nella costituzione delle diverse parti. Per tal guisa Rust dimostrò perfettamente che essa influisce sopra le qualità esterne delle orine. L' ulcera scorbutica è piatta, con un fondo azzurrognolo; i suoi germogli carnosi sono molli, spugnosi e lussureggianti; separano un pus tenue, fetido e sanguinolento; i suoi margini risultano azzurrognoli, gonfi e lassi; le parti che la circondano sono edematose e di color rosso azzurrognolo; guarisce dessa dal centro alla circonferenza, mediante la formazione di isole, che ingrandisconsi poco a poco. L' ulcera scrofolosa ha un fondo pallido e lardacco, un pus caseoso e grumoso, od acquoso ed acre, margini dispostissimi a rovesciarsi all' interno ed un contorno rosso succido. La ulcera artritica è molto estesa, con un fondo rosso-bruno e liscio come uno specchio, margini duri e gonfi, contorno brunastro e varicoso, marcia tenue ed acre.

L' ulcera sifilitica ha fondo lardacco, pus abbondante e particolare, il quale, dopo essersi seccato sul pannolino, rassomiglia a sevo semi-furo; i suoi margini sono elevati, bianchi e rovesciati all' esterno; il suo contorno è rosso; guarisce mediante la essiccazione della sua superficie intiera.

Secondo che predomina questa o quella discrasia, l'ottalmia presenta un aspetto speciale, e la secrezione della congiuntiva cambia, del pari che quella delle glandole vicine. Lo stesso tessuto degli ossi cariati sembra assumere una forma particolare in ogni specie di discrasia.

A. *Degenerazione dei liquidi.*

§. 868. Accade spessissimo che la degenerazione dei liquidi si riconosca soltanto

I. Mediante gli effetti che essa produce sull' organismo.

1.° La traspirazione acquista, in certi stati della vita, per esempio, nelle puerpere, un odore specifico, che con un po' di attenzione si riconosce senza fatica in casi analoghi, e di cui non puossi dare che una idea molto incompiuta ricorrendo a confronti. Le accade eziandio di frequente di avere un odore cadaverico nelle febbri putride intense, paludoso in certe malattie croniche, poco tempo prima della morte, d' uova fracide nello scorbuto, di birra agra nelle scrofole, di muschio nella itterizia, di sorcio nelle secrezioni che accompagnano la infiammazione del cervello (1).

Le diverse eruzioni cutanee si annunciano mediante un odore speciale, il quale spesso, per esempio, nel vajuolo, precede l'esantema. Heim (2) lo paragona, nella scarlattina, a quello che fassi sentire in qualche distanza da una gabbia contenente leoni, tigri, ed altre bestie feroci; lo considera come l' unico carattere certo e costante di questa malattia. Dicesi che, nel morbillo, l' odore è dapprima dolciastro, simile a quello delle penne strappate dal corpo di un'oca uccisa da poco, e che, più tardi, esso diviene agretto (3). Si rassomiglia nella scabbia a quello delle muffe, negli erpeti a quello del legno infradiciato o del cuojo abbruciato, nella tigna a quello della orina di gatti o del latte inagrito e guasto, nella pellagra a quello del pane ammuffito.

D' Altronde, si rinvengono eziandio sudori fetidi ai piedi in individui sani, specialmente in quelli sottoposti agli accessi di gotta (4).

(1) *Burdach, Vom Baue des Gehirns, t. III, p.* 75.
(2) *Hufeland, Journal der praktischen Heilkunde, t. XXXIV, fasc. III, p.* 69.
(3) *Ivi, p.* 95.
(4) *Koeler Dissertatio de odore per cutem spirante, p.* 21.

2.° Non è cosa rara che i liquidi separati siano acri, vale dire, degenerati al punto d' infiammare la pelle, di escoriarla ed anche di attaccare i metalli. Così la secrezione sierosa o puriforme è acre ed escoriativa nello scorbuto, nelle scrofole, nella gotta, negli erpeti e simili. Si vide la superficie del cuore attaccata dalla sierosità del pericardio (1), e si trovò l'umore acquoso dell'occhio cotanto acre, che ossidava l'acciaio polito (2). Nella corizza e nell' ottalmia scrofolosa, il succo mucoso che fluisce dal naso scortica la pelle. Una donna vomitava periodicamente del succo gastrico contenente un acido non volatile, alla presenza del quale questo succo andava debitore di scorticare la gola e la lingua, e disciogliere l'argento ed altri metalli (3). Può altresì la bile degenerare a tal punto che attacchi lo stomaco nel vomito, produca accidenti analoghi a quelli dell' avvelenamento, faccia effervescenza coi carbonati (4) ed uccida gli animali nei quali la s' introduce, sia poi nello stomaco, od in una ferita (5). Nelle febbri infiammatorie, nella epatide, ma specialmente nella nefritide la orina determina spesso una sensazione di ardore al collo della vescica e lungo la uretra, effetto cui essa produce egualmente allorquando contiene urea in troppo grande abbondanza (6). Quando avviene una crisi per orina, il malato soffre certa sensazione dolorosa sul tragitto degli ureteri, voglie pressanti di orinare, e prurito al glande.

II. Produconsi talvolta, nel corpo umano, alcune sostanze vegetabili neutre od acide.

L' acido ossalico si rinviene in certi calcoli orinarii. L' osservò Bonhomme altresì in una orina latticinosa. Lo si ritrovò sostituente l' acido fosforico, e combinato colla calce, nel rachitismo, in diverse malattie della pelle, secondo Prout (7), e, secondo Brugnatelli, nella saliva di persone colte dal marasmo.

Assicura Prout che il sudore ed altre secrezioni contengono nella febbre etica acido acetico.

Si rinvennero il sudore, la saliva ed il cerume delle orechie di sapor dolce in differenti specie di marasmo. La presenza dello zucchero però fu in particolar modo ben comprovata nella orina. La esistenza dello zucchero,

(1) *Voigtel, Handbuch der patologischen Anatomie, t. II, p.* 227.
(2) *Ivi, p.* 110.
(3) *Gerson, Magazin der auslaendischen Literatur, t. VIII, p.* 394.
(4) *Voigtel, Handbuch der pathologischen Anatomie, t. II, p.* 466.
(5) *Ivi, p.* 499.
(6) *Prout, Trattato della renella, p.* 48.
(7) *Froriep, Notizen, t. XXXI, p.* 245.

congiunta all' aumento in quantità della secrezione orinaria, costituisce una forma particolare di malattia, indicata col nome di diabete zuccheroso; ma essa può eziandio presentarsi, come fenomeno subordinato, in altri stati morbosi; giacchè Chevallier, ad esempio (1), la osservò nella sifilide, durante il corso del trattamento mercuriale. La diminuzione della secrezione somministrata dalla pelle e dalle membrane mucose, il dimagramento, l' esaurimento generale delle forze che si manifesta massime nelle facoltà intellettuali e nelle funzioni genitali, finalmente la febbre etica, accompagnano la malattia quando essa pervenne a certo grado.

3.° La orina è allora pallida, o torbida e biancastra; non ha odore oppure ne esala uno che rammenta quello del latte o del siero di latte; ha sapor dolce, ma talvolta dissimulato, secondo Barruel (2), da quello dei sali che accompagnano lo zucchero; contiene poco o nulla di acido libero, e passa alla fermentazione alcoolica, poi presto alla fermentazione acida. Lo zucchero che se ne ritrae rassomigliasi a quello della uva; cristallizza talvolta, secondo Henry (3) e si compone, giusta Prout (4), di:

carbonio	0,3999
ossigeno	0,5335
idrogeno	0,6666
	0,6000.

sicchè contiene tanto di quest'ultimo principio quanto l' urea, ma il doppio degli altri due. Trovasi nella orina dei diabetici molto men urea ed acido urico che nello stato normale; talvolta eziandio queste due sostanze, od almeno una di esse, non vi esistono. Osservò Henry (5) che la urea si decomponeva allora più facilmente che in ogni altra circostanza, e che un lieve calore bastava perchè essa dasse ammoniaca. Frequentemente pure riscontrasi albumina; ma secondo Thenard, questa sostanza non comparisce che all'epoca della guarigione, quando scemò la quantità dello zucchero. In un caso osservato da Meissner (6) l' orina conteneva:

(1) *Giornale di chimica medica*, *t. I*, *p.* 179.
(2) *Ivi*, *t. V*, *p.* 12.
(3) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. II*, *p.* 664.
(4) *Ivi*, *t. IV*, *p.* 140.
(5) *Loc. cit.*, *p.* 658.
(6) *Gmelin*, *Handbuch der theoretischen Chemie*, *t. II*, *p.* 416.

acqua	0,9148
zucchero, sali	0,0707
materia salivale, sali	0,0137
urea, acido lattico, cloruro di calcio	0,0004
muco, fosfato calcareo, ferro	0,0004
	1,0000.

4.° Giusta le ricerche di Wollaston (1), di Nicola e Guedeville (2) di Henry (3), di Prout, di Vauquelin e di Segalas (4), il sangue non contiene zucchero nel diabete zuccheroso. Siccome, inoltre, risulta dalle osservazioni di Morichini (5) che lo zucchero non passa nella orina, nelle persone sane, siasi qualsivoglia la quantità con cui lo si mangia, siccome altresì lo stesso fenomeno accade nel caso di diabete insipido, dappoichè la orina di individuo attaccato da quest' affezione, a cui Chevallier (6) fece prendere 28 oncie di zucchero in due giorni, non conteneva veruna traccia di questa sostanza, così siamo costretti ammettere che lo zucchero diabetico è un prodotto secretorio. Ma Nicola e Guedeville assicurano che il sangue contiene allora meno fibrina dell' ordinario, sebbene la quantità di albumina rimanga la stessa. Ora, siccome precedono in generale la comparsa del diabete zuccheroso, un disordine della digestione, ed anche altresì, secondo Coindet (7), un alteramento della respirazione; siccome la secrezione biliare è d' ordinario scemata in tale malattia (8) e che un nutrimento esclusivamente animale forma il rimedio più efficace che si possa contro di essa adoperare, od almeno una condizione della guarigione, casi siamo fondati a pensare che l' assimilazione si operi allora in maniera incompiuta, che essa produca troppo sostanza carbonata

(1) *Philos. Transact.*, 1811, *p.* 96
(2) *Gehlen, Journal fuer Chemie, t. I, p.* 355.
(3) *Meckel, Deutsches Archiv, t. II, p.* 664.
(4) *Giornale di Magendie, t. IV, p.* 355.
(5) *Meckel, Deutsches Archiv, t. III, p.* 467.
(6) *Giornale di chimica medica, t. V, p.* 11.
(7) *Froriep, Notizen, t. XIII, p.* 133.
(8) *Meckel, Deutsches Archiv, t. II, p.* 642.

e poca sostanza azotata, e che tale risulta la vera causa del diabete zuccheroso. Solo in pochi casi trovaronsi i reni ammorbati, pallidi e flosci.

III. Si osservarono talvolta delle secrezioni azzurre, per esempio, in un epilettico, il quale, in ogni accesso di sua malattia, soffriva un sudor azzurro del lato destro (1); in un giovane la cui metà sinistra dello scroto era sempre coperta di uno strato secco di materia azzurra, in onta della cura che usava di lavarsi ogni giorno (2); finalmente, secondo Cloquet, in un bambino colto dalla enteritide.

5.° In taluni di questi casi si scoperse del cianuro di ferro; ne trovò Reisel negli sputi di malato per cronica pneumonia; Dolxe, Mogi e Julia Fontenelle, nel sudore di persona soggetta ad accidenti nervosi; Brugnatelli nella orina d'idropici, ove era accompagnato da albumina e da pochissima urea; Itard, nella epatitide; Julia Fontenelle (3), in un giovane che bevette inchiostro; Mojon, in una giovane che usò delle preparazioni marziali; Cantin (4), con dello zucchero, in una giovane sana ed il cui modo di vivere non presentava assolutamente nulla di straordinario.

6.° Braconnot, esaminando la orina azzurra di una giovane colta di cardialgia, e di un uomo che pativa pure vomiti azzurri, e la cui orina conteneva certo grasso pecioso, senza acido urico, scoperse una materia colorante particolare, la quale, al pari dell' indaco, dava una dissoluzione verde coll' alcool, che arrossava mediante gli acidi, ed alla quale esso impose il nome di cianurina. Granier e Delens trovarono una sostanza analoga, che rassomigliava si alle materie coloranti vegetabili. Il sedimento di un' orina azzurra, che Spangenberg (5) analizzò, conteneva

acido urico	0,4680
cianurina	0,2909
fosfato calcareo / — magnesico	0,1819
muco	0,0592
	1,0000.

Finalmente Billard osservò, in una figlia, alcuni sudori alla parte superiore del corpo, e vomiti di sangue, con un pigmento azzurro, il quale non conteneva ferro, e non era neppure cianurina.

(1) *Voigtel*, *Handbuch der pathologischen Anatomie*, *t. I*, *p.* 70.
(2) *Ivi*, *t. III*, *p.* 336.
(3) *Giornale di chimica medica*, *t. I*, *p.* 330.
(4) *Ivi*, *t. IX*, *p.* 104.
(5) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, *t. XLVII*, *p.* 487.

IV. Si rinvengono nei calcoli orinarii due sostanze particolari, di cui una fu chiamata ossido cistico da Wollaston, e l' altra ossido zantico da Marcet. La prima o cistina, è neutra, cristallina, poco solubile nell'acqua, ma solubilissima tanto negli acidi che negli alcali. L' altra si ravvicina all' acido urico, non è ancora meno solubile di esso.

Indicarono i chimici pure in certe urine, diversi acidi, alcuni dei quali almeno sono problematici, e che d' altronde non presentano verun interesse per la fisiologia. Tali sono gli acidi rosacico, porporico, eritrico e melanico.

V. Fu trovato acido caseico, in un liquido mescolato di cruore degenerato vomitato da alcuni malati per cronico morbo dello stomaco, da Lassaigne (1) e Collard de Martigny (2).

VI. Si sviluppano talvolta nel corpo umano alcune sostanze infiammabili.

8.° Della orina fosforescente fu resa da persone che godevano perfetta sanità, e che non avevano mai comportata la minima sensazione straordinaria nelle vie orinarie. Vide Jurine (3) tre volte, durante il corso di un inverno, la sua propria orina uscire luminosa dall' uretra, brillare durante mezzo minuto, qual verme lucente, sopra tavole che la ricevevano e scemare poscia di splendore. Osservò Guiton Morveau lo stesso fenomeno, egualmente in inverno; ma qui la orina non cominciava a splendere che quando essa batteva il muro (4); Driessen (5) la riscontrò tre volte, in autunno, in inverno e nella primavera; la fosforescenza cominciava dacchè usciva la urina e durava due in tre minuti. La vide Esser (6), dopo essersi scaldato e faticato al passeggio durante l' inverno; l' urina non riluceva che cadendo a terra. Kastener (7) la riscontrò pure sopra un giovane.

Non è punto la orina fosforescente nelle persone che presero fosforo nell' interno; nè lo diviene neppure quando vi si fa digerire fosforo. Presume Guyton-Morveau che il fenomeno provenga dal gas azoto fosforato, che si ossida facilmente e sparge lucicori assorbendo l' ossigeno dell' aria. Driessen ammette, che l' acido fosforico dell' orina sia disossidato dal

(1) *Giornale di chimica medica*, *t. II*, *p.* 412.
(2) *Ivi*, *t. III*, *p.* 321.
(3) *Poggendorff*, *Annalen*, *t. XLIX*, *p.* 291.
(4) *Ivi*, *p.* 293.
(5) *Ivi*, *t. LIX*, *p.* 262.
(6) *Kastner*, *Archiv fuer die gesammte Naturlehre*, *t. VIII*, *p.* 415.
(7) *Ivi*, *p.* 406.

carbonio dell' urea, e che il suo fosforo si combini quindi coll' azoto di questa ultima. Osservò egli d' altronde, che verso la epoca in cui la sua orina scintillava, essa era sempre torbida e latticinosa con un deposito di fosfato calcareo, d' ordinario senza acido libero, talvolta dotata di odore ammoniacale.

Secondo Kastner, siffatta disossigenazione dell' acido fosforico si opera principalmente in coseguenza di violento esercizio, e rende altresì il sudore fosforescente. Narra Henckel che un uomo di temperamento sanguigno, dopo aver molto ballato, fu colto da copioso sudore, accompagnato da grande malavoglia; spogliandosi, vide il suo corpo spargere luce fosforica, che lasciava macchie di color giallo rosso sul pannolino. Hermbstaedt parla egualmente di sudori luminosi che esalavano l' odore del fosforo.

9.° Moscati racconta (1) che nel momento in cui un raccoglitore introduceva la mano nella matrice di partoriente, ne uscì un gas, il quale, incontrando la luce tenuta da un assistente, prese fuoco detonando; questo gas proveniva verosimilmente da un principio di decomposizione del feto. Sembra però che debbasi riguardare come prodotto secretorio il gas che Bally (2) osservò in un giovane, il quale, dopo aver patito dolori in diverse regioni del corpo con gonfiamento e color nero delle coscie e dello scroto, perì in uno stato comatoso; le incisioni praticate sulle parti tumefatte, cinque ore dopo la morte, lasciarono scappare, dal tessuto cellulare sotto cutaneo, e dai vasi sanguigni, un gas il quale s' infiammava detonando all' avvicinarvi la candela accesa, dava fiamma azzurra, senza notabile odore, continuava ad ardere nell' interno del corpo, carbonizzava le parti vicine, e sembrava essere gas idrogeno carbonato.

10.° Può accadere, per effetto di particolare degenerazione, che la sostanza del corpo umano diventi cotanto infiammabile, da prender fuoco all' avvicinare di candela, od anche spontaneamente, e continui quindi ad ardere. Fu tal fenomeno osservato per solito in persone sane, o tutto al più valetudinarie, le une attempate, le altre giovani e sobrie o dedite alla ubbriachezza. Narra Bataglia (3) che in conseguenza di copioso sudore, un uomo risentì subitamente un colpo sul braccio, ove osservò, del pari che alla coscia, una fiamma che abbruciava la sua camicia e la sua pelle.

(1) *Hufeland, Neues Journal der auslaendischen medicinisch-chirurgischen Literatur, t. VIII, fasc. II, p.* 84.

(2) *Giornale di Magendie, t. XI, p.* 1.

(3) *Treviranus Biologie, t. V, p.* 132.

In caso analogo, i cui ragguagli ci furono dati da Marchant (1), un uomo di quarant' anni, robusto e temperante, passeggiando in giornata calda di estate, risentì subitamente un colpo nella coscia destra, e portandovi la mano, vide uscirne una fiamma azzurrognola che arse le sue brache; ovunque ove egli toccavasi subito scoppiava questa fiamma; non avendo acqua in pronto, adoperò sabbia e terra per estinguerla, ma le sue dita rimasero ancora qualche tempo infiammate e fumanti. Finalmente, Richond (2) parla di giovane, il quale, avendo voluto estinguere una fiamma colle sue dita, le vide prender fuoco, ardere come candele, e durò fatica ad estinguerle con acqua. Abbiamo eziandio molti altri esempii di queste combustioni spontanee, per effetto delle quali alcuni uomini furono rinvenuti affatto consumati, senza essere stati colti dalla fiamma di altri corpi in combustione. Mentre occorrono più di due carra di legno per ridurre in cenere un cadavere ordinario, bastò in questi casi l' avvicinamento di candela accesa o di carbone ardente per convertire la maggior parte del corpo in ceneri grasse e fetide, ed in una sostanza untuosa di color nero; spesso eziandio non si potè scoprire veruna traccia indicante che il fuoco fosse stato comunicato. Si sa che certi corpi privati di vita, per esempio, il fieno che fermenta, la farina riscaldata, o l' olio posto a contatto con altre sostanze combustibili, possono svolgere alcuni gas, i quali s' infiammino da sè stessi all' aria; medesimamente, sembra che, in tutti i casi di combustione spontanea, la sostanza del corpo animale era divenuta infiammabile, od aveva sciolti gas suscettibili di prender fuoco all' aria. È ordinariamente il tronco che arde di preferenza, stante i succhi abbondanti che contiene, mentre che la testa e le membra sono più risparmiate; la combustione sembra altresì partire dai visceri e produrre rapidamente la morte, dappoichè non udironsi mai le vittime a chiamare in loro soccorso, e la posizione nella quale si trovarono i rimasugli dei loro cadaveri annunciava in generale che esse non avevano fatto verun tentativo per salvarsi. I letti ed i mobili in contatto col corpo non presero fuoco e spesso eziandio non furono che leggermente arsi alla superficie.

Prova poi che le combustioni spontanee si riferiscono ad una degenerazione speciale procedente essa stessa da un' anomalia dell' attività vitale, l'essersi riconosciuto da Julia Fontenelle che della carne sospesa per tre giorni nel gas idrogeno o nel gas idrogeno carbonato, non era mica divenuta infiammabile.

(1) *Froriep, Notizen, t. IV, p.* 108.
(2) *Ivi, t. XXIV p.* 161.

B. *Degenerazione delle parti solide.*

§. 869. La degenerazione delle parti solide consiste od in cambiamenti eterologhi sopra parti già esistenti od in una formazione di parti nuove eterologhe (§. 870).

1. Cambiamenti eterologhi in parti già esistenti.

I. La degenerazione eterologa di parti solide già esistenti ha per risultato che gli organi perdano il loro tessuto proprio, e che la loro sostanza si converta in una massa più o men omegenea.

Si manifesta dessa mediante un cambiamento nella coesione.

Evvi induramento, allorquando la coagulazione e la formazione di solidi acquistarono una preponderanza anormale, per maniera che la sostanza organica prende un grado di fissezza e d' invariabilità che non corrisponde alla idea della vita e soffoca quest' ultima.

Avvi rammollimento, allorchè il lavoro fluidificante della plasticità prende il disopra, e la vita si perde di mezzo un massa amorfa.

Questi due stati conducono, sebbene per vie differenti, allo stesso risultato, vale dire alle disorganizzazioni. Ambidue posano sul disordine dell' equilibrio normale tra la formazione dei solidi e quella dei liquidi. Ora, siccome in caso di simile disordine, si stabilisce facilmente una fluttuazione, in cui uno degli estremi chiama l' altro, ambidue possono essere condotti da cause simili, o succedersi, o progredire simultaneamente e di concerto.

1.° Nel primo grado, l' induramento è un semplice accrescimento di densità e di coesione; la sostanza possede ancora la sua tessitura caratteristica; soltanto le parti costituenti del suo tessuto risultano più rinserrate le une contro le altre, e gli interstizii destinati ai liquidi hanno minor estensione; in molti casi altresì, la quantità di questa sostanza è accresciuta, sicchè parti distese in superficie acquistarono maggior grossezza di altre le cui tre dimensioni sono all' incirca eguali, diventano più voluminose, e le cavità limitate dalle une e dalle altre scemano di capacità. Assoggettate alla macerazione, le parti che comportarono siffatta degenerazione si disgregano più tardi di quelle che sono nello stato normale. Quando l' induramento progredisce, gl' interstizii svaniscono, i vasi si ristringono o si chiudono, i diversi materiali costituenti del tessuto divengono indiscernibili, la sostanza assume un aspetto omogeneo, finalmente

la parte intiera non è più che una massa senza vita, inchiodata nelle parti organiche, cui essa angustia col suo peso e colla sua pressione.

2.° Il primo grado di rammollimento consiste nella maggior facilità a cedere alle potenze che operano per pressione o per trazione; avvi lassezza o friabilità; talvolta eziandio il tessuto divenne più permeabile e come spugnoso, avendo gli interstizii ripieni di liquido acquistata la preponderanza rapporto alle parti solide che li limitano. Allorquando la diminuzione della coesione progredisce, la tessitura perde tutti i suoi caratteri proprii, e la parte si risolve in una massa molle, in una pappa, od in un liquido denso.

3.° Abbiamo veduto non esservi limiti rigorosi fra i tessuti normali, e che essi passano di frequente gli uni agli altri mediante insensibili transizioni. Questo stato di cose è ancora più sensibile nei cambiamenti anormali di tessitura. La degenerazione dei tessuti ha dell' affinità, da un lato colla trasformazione omologa (§. 858), dappoichè, ad esempio, il tessuto indurato può assumere l' aspetto delle parti fibrose, o della cartilagine, ed il tessuto rammollito quello della sostanza cerebrale, da un altro lato con le pseudomorfosi (§. 870), sicchè torna difficile distinguere un tessuto degenerato, o che comportò la trasformazione eterologa, da un tessuto nuovo prodotto per formazione eterologa; giacchè le pseudomorfosi si manifestano egualmente sotto le forme d' induramento e di rammollimento.

II. Fra le cause che inducono le degenerazioni,

4.° Il primo posto appartiene alla infiammazione. Già per sè stessa la infiammazione distrugge l' equilibrio tra la formazione del solido e quella del liquido; essa stabilisce eziandio fin a certo punto tra esse un rapporto inverso di quello che si osserva nello stato normale; imperocchè moltiplica le lagune del tessuto solido e lo rammollisce; aumenta essa ed inspessisce o coagula il liquido interstizio, e quando giunge a certo grado, i caratteri speciali della tessitura sono più o meno svaniti. La degenerazione però si appalesa specialmente durante i progressi od in seguito alla infiammazione; giacchè quando la formazione non è ricondotta all'equilibrio normale, l'una o l' altra delle due direzioni acquista più decisa preponderanza.

Alla rissoluzione della flemmasia, la stravasazione coagulata riprende lo stato liquido. Ma, nel caso di rammollimento anormale, questa direzione verso la fluidificazione supera i suoi limiti, e si estende fin al tessuto organico, in maniera che questo, ora diviene un organo spugnoso, analogo alla membrana mucosa e separante marcia, ora fondesi esso stesso in pus, ora finalmente si risolve in massa poltacea, non purulenta. Spesso accade

che una parte la quale aveva comportata dapprima la degenerazione per induramento, cada poscia nel rammollimento, per ciò che in uno stato di cose in cui l'equilibrio normale tra la contrazione e la espansione non esiste più, può accadere che ad una contrazione spinta al grado d'immobilizzare le parti, succeda una espansione giungente al punto di ridurle in liquido. Così pure il rammollimento può far nascere l'induramento nel suo contorno; infatti, non solo i margini delle ulceri si forniscono di callosità, ma inoltre trovasi spesso inspissito ed indurato lo strato situato sotto un punto che suppura, per esempio, la membrana sierosa sotto lo strato muscolare di una membrana mucosa, la membrana cellulosa dei vasi sanguigni, la membrana vascolare comune del cuore, l'involucro fibroso dei reni e simili.

Un induramento succede immediatamente alla infiammazione allorquando questa venne alterata nel suo corso normale, di maniera che la sostanza plastica sparsa non è nè riassorbita, ned impiegata a produrre marcia, ma si solidifica sempre più e rappresenta una massa sprovveduta di vasi.

5.° Il regolatore della formazione, che, nella infiammazione, non perdette la sua potenza che sopra un punto, l'organismo, la perde ovunque nella diatesi alla quale diamo il nome di discrasia, e lascia il lavoro plastico ondeggiare a seconda di un movimento oscillatorio. Se predomina il rammollimento nella discrasia putrida, e l'induramento nella discrasia artritica, tuttavia le degenerazioni opposte si manifestano altresì in modo più o men sensibile nell'una e nell'altra; però le due forme della degenerazione si disputano la preminenza specialmente nelle discrasie sifilitica e scrofolosa.

6.° Un lieve grado di degenerazione ha la sua origine nella debolezza dell' attività vitale. Così scorgesi accadere certa mollezza anormale allorquando il lavoro di formazione non si compie con la energia convenevole, quando il sangue non ricevette nè sviluppò abbastanza sostanze solide, oppure ne perdette troppo, quando finalmente un organo, per esempio un muscolo condannato da gran tempo alla inazione per paralisi, non trovasi più in istato di assimilarsi convenevolmente le sostanze corrispondenti alla sua natura. Da altra parte, la lentezza del rinnovamento dei materiali organici, la tardità della circolazione e la poca attività del riassorbimento possono apportare l' induramento.

7.° La cangrena è la distruzione della composizione e dell' organizzazione di una parte colpita di morte, che si effettua sotto la influenza dell' organismo attenentesi ancora a questa parte. Si manifesta sotto le

due forme della degenerazione; come cangrena secca, quando il liquido è in parte riassorbito, in parte svolto sotto forma di vapore o di gas, e che il tessuto, divenendo, per così dire, carbonizzato o mummificato, si rinserra sopra sè stesso e si dissecca; come cangrena umida, allorquando le parti diventano spugnose, si gonfiano, si rammolliscono e si risolvono in icore.

8.° Finalmente rinvengonsi alcune degenerazioni, le quali dipendono direttamente dalla influenza chimica, mentre che, in altri casi, esse furono prodotte da uno stato della vita di cui non possiamo conoscere che gli effetti, senza che ne sia dato valutare le circostanze che la determinano. L' induramento del cristallino ed il rammollimento dello stomaco ne somministrano esempii. La cataratta, in cui coagulossi la sostanza cristallina, divenendo opaca ed insolubile nell' acqua, si manifesta talvolta in modo subitaneo, per l' azione del calore (della fiamma o dell' acqua bollente), ed è allora una degenerazione puramente chimica, ma, in altre circostanze, essa succede poco a poco, per un lavoro organico di cui ignoriamo la causa e la modalità. Il rammollimento e la perforazione dello stomaco si scorgono talvolta, giusta le osservazioni di Hunter, Allen Burns, Baillie, Magendie, Cruveilhier (1) ed altri, nei cadaveri d' uomini morti subitamente in piena sanità, e sono allora il risultato di una dissoluzione operata dal succo gastrico dopo la morte; Adams, Carlisle, Cooper, Carswell (2) ed altri, osservarono sopra animali uccisi durante il lavoro della digestione, la stessa anomalia, che estendevasi eziandio talvolta ad altre parti vicine; ma non è neppur raro incontrare il rammollimento dello stomaco in bambini dopo certa malattia particolare che si caratterizza mediante un disordine della sensibilità (3); forse si sviluppa esso qui durante la stessa vita, e dipende da un' affezione della sensibilità, sia che questa affezione aumenti ad un grado straordinario l' acidità del succo gastrico, sia che essa affievolisca la resistenza vivente che lo stomaco oppone all' azione chimica della sua propria secrezione. Il liquido tratto dallo stomaco rammollito di un bambino produsse lo stesso rammollimento nello stomaco di altro cadavere; ma non determinò quest'effetto sopra un coniglio vivente se non dopo che praticossi la sezione del nervo del pajo vago (4).

(1) *Anatomia patologica del corpo umano*, *fasc. IV*, *VII e X*, *in fol. fig. col.*

(2) *Ricerche sopra la dissoluzione chimica, o digestione delle pareti dello stomaco (Giornale ebdomadario di medicina*, 1830, *t. VIII. p.* 321 e 505). — *Illustrations of the elementary forms diseas. London*, 1835, *fasc. V*, *in fol.*, *fig. col.*

(3) *Ch. Billard*, *Trattato delle malattie dei bambini neonati*, *terza edizione*, *Parigi*, 1837, *in* 8.°.

(4) *Andral*, *Compendio di anatomia patologica*, *t. II*, *p.* 85.

2. Formazione di parti novelle eterologhe.

§. 870. La formazione di parti novelle eterologhe è una degenerazione non degli organi costituenti la economia animale, ma della stessa attività organica, la quale fa sì che quest' ultima generi prodotti estranei all' organismo.

Tali prodotti sono o parti formanti corpo coll' organismo e che comportano la influenza immediata di sua attività vitale, o parti le quali si separano da esso ed abbandonano la sfera di sua vita.

a. *Pseudomorfosi eterologhe.*

Le pseudomorfosi eterologhe vivono nell'organismo, ne fanno parte, ma sono in contraddizione col suo tipo, e seguono una direzione estranea alla sua; quindi risultano, generalmente parlando, meno suscettibili di mantenersi delle parti normali, sebbene sianvi sotto tale aspetto molti gradi diversi tra esse.

Le une, che indicheremo col nome di escrescenze, hanno formazione più consistente e più permanente esistenza, mentre altre, gli esantemi, durano meno alla lunga ed accordano maggior ufficio alla secrezione.

* Escrescenze.

Anche le stesse escrescenze si dividono in pullulazioni ed in eteroplasmi, secondo che la degenerazione che le caratterizza attacca essenzialmente la forma o la sostanza.

† *Pullulazioni.*

La prima classe delle pseudomorfosi eterologhe, di quelle che più si avvicinano ai tessuti normali, comprende adunque le pullulazioni, che consistono nell' oltrepassare un tessuto organico i limiti di sua formazione, e manifestarsi sotto forme più o men anormali.

Le pullulazioni si avvicinano alle ipertrofie; ma ne differiscono pel motivo che non devono mica l'origine al semplice accrescimento di massa, e costituiscono produzioni particolari, escrescenze, in conseguenza pseudomorfosi. Mentre che le pseudomorfosi omologhe (§. 859) si sviluppano indipendentemente da un tessuto di loro specie, e non sono anormali che

sotto l'aspetto della situazione, del numero o del volume, la forma è degenerata nelle pullulazioni, pel motivo che si sviluppano soltanto a spese del tessuto omologo, attorno di una parte normale e sfigurano quindi quest' ultima. Eterologhe altresì riguardo alla forma, hanno inoltre certa tessitura pressochè normale, e differiscono perciò dagli eteroplasmi (§. 871), o pseudomorfosi sostanziali. Quindi non sono per sè stesse ostili alla vita, e rimangono per la maggior parte indifferenti all'organismo, prescindendo pure dagli effetti meccanici che possono provenire dalla loro presenza. Accade tuttavia, in molti casi, che esse non dipendano già da circostanze locali, ma si connettano ad una diatesi particolare. Il loro tessuto presenta un grado più o men anormale di rammollimento o di condensazione. Hanno grande tendenza a convertirsi in eteroplasmi, od a prendere cattivo carattere; imperocchè la degenerazione nella forma esterna si propaga facilmente altresì alla sostanza, ed il lusso col quale esse si dispiegano, come le vegetazioni inferiori, non permette che siffatta sostanza giunga ad un perfetto sviluppo.

1.° Dobbiamo considerare come la forma più semplice delle pullulazioni, quella delle ulceri nelle quali, in ragione della lassezza dei solidi, della soprabbondanza dei liquidi, della mancanza di energia, o della esistenza di una discrasia qualunque, i germogli carnosi si sollevano sopra i margini, rappresentano grandi e larghe masse mollicce, pallide od azzurrognole, cui copre un pus quasi liquido.

2. La pullulazione delle estremità vascolari, simulante il tessuto erettile, ed alla quale dassi il nome di *telangiettasia*, si osserva tanto sopra la pelle che sopra la membrana mucosa, ove essa costituisce specialmente i tumori emorroidarii; ma la si rinviene eziandio in organi interni, come i muscoli, gli ossi, il fegato e simili. Forma tumori violacei, molli, caldi, tratto tratto turgescenti, e gettano talvolta sangue senza essere stati lacerati. Siffatti tumori consistono in un reticello di vasi capillari dilatati in maniera che la injezione spinta per le arterie le penetra facilmente, del pari che le vene con le quali essi comunicano. Vi si scorgono eziandio talvolta involucri e tramezze sclerose, ma non contengono d' altronde verun altro tessuto.

3.° I lipomi sono masse di grasso molle, inviluppate nel tessuto cellulare, divise in lobi, e provvedute di vasi, che osservansi spesso negli individui d' altronde magri. Si rinvengono con maggior frequenza sotto la pelle; talvolta esistono sopra molti punti ad un tempo, rappresentando altrettante escrescenze del tessuto cutaneo in forma di pera e pendenti.

4.° I condilomi sono pullulazioni della pelle nel dintorno della membrana mucosa, specialmente all' ano; possedono spesso vasi capillari dilatati. La loro figura è quella di sode escrescenze, violacee, sferiche, a grappolo di uva, od a cresta di gallo, che separano un liquido esalante particolare odore.

5.° Determinati, come i condiloni, o da una discrasia, o da una irritazione locale, i polipi sono pullulazioni della membrana mucosa. S' innalzano in cilindri, da punti poco estesi, si dispiegano in masse sferiche, e riposano in conseguenza sopra un pedicello, che è talvolta diviso in molti rami. Il loro accrescimento accade in modo rapidissimo. Presentano un tessuto grigiastro, molle, impregnato di liquido sieroso o mucoso, e non possedono vasi che alla loro superficie. Aumentano col tempo umido e freddo, e diminuiscono sotto la influenza del calor secco. Possono cangiar di forma, contrarre aderenze sopra molti punti della loro superficie, e divenire solidi, fibrosi, ricchi di vasi.

6.° Le pullulazioni degli involucri fibrosi, come la dura-madre, il periostio, l' albuginea dell' occhio o del testicolo e simili, rappresentano altrettanti funghi impiantati mediante larga base, più o men densi e sclerosi, divisi in lobi, rivestiti di piccolissima quantità di tessuto cellulare e provveduti di moltissimi vasi.

7.° Le esostosi, o pullulazioni degli ossi, hanno la forma di eminenze, di dentellature o di stalattiti. Sono dapprima molli, e si solidificano poco a poco. Trovò Lassaigne in una esostosi men fosfato calcareo e più sostanza organica, carbonato calcareo e sali solubili, che nel rimanente dell' osso.

8.° Tra le pullulazioni dei tegumenti cutanei si ripongono dapprima le varruche, escrescenze molli o dure del muco di Malpighi, alle quali pigliano certa parte le papille della pelle, ed alla superficie delle quali la epidermide si addensa.

Vengono poscia i calli, in cui la epidermide, inspissita in durezza cornea, s' insinuò nella pelle mediante un prolungamento in forma di radice.

Questa categoria comprende inoltre la difformità degli uomini porcospini, in cui la epidermide rappresenta lamine cornee, avente la estensione da qualche linea fin ad un pollice, sopra due linee di grossezza; queste lamine, di color grigio verdastro, sono alquanto più molli del corno; tratto tratto cadono per riprodursi.

Finalmente bisogna qui collocare i corni che si sviluppano sopra regioni differentissime del corpo, ma tuttavia principalmente sopra la testa,

sebbene se ne veda eziandio sul tronco, sulle membra, ed anche sopra la verga (1). Dapprima molli e flessibili, acquistano poco a poco la consistenza e l'aspetto di quelli dei ruminanti, ai quali, secondo Dublanc (2), si rassomigliano altresì riguardo alla composizione chimica. Talvolta essi giungono alla lunghezza di molti pollici, e sono variamente incurvati. Secondo Home (3), traggono la loro origine da tumori cistici, i quali si aprirono all' esterno, e la cui faccia interna si convertì in tessuto analogo alla pelle. È incerto se possano eziandio svilupparsi nei follicoli sebacei ingranditi (§. 858, 5.°); di rado cadono da sè stessi, e rinascono talvolta dopo che si tolsero.

†† *Eteroplasmi.*

§. 871. Le pseudomorfosi permanenti a sostanza eterologa, che noi diciamo eteroplasmi,

I. Presentano infinita diversità di forme, fra le quali il tubercolo e lo scirro sono quelle che si distinguono per caratteri più precisi.

1.° I tubercoli sono semplici grumi, bianco-giallastri o grigiastri, simili all'albume d'uovo cotto o del formaggio, che si schiacciano mediante la pressione, senza niuna traccia di organizzazione, e crescenti unicamente mediante addizioni esterne.

2.° Lo scirro consiste in una massa densa, soda, sclerosa o cartilaginosa, sparsa di strisce e di lamelle irregolari, di cui una parte si reca irradiando dal centro alla periferia.

3.° Le infinite forme intermedie sono ora vascolari e rossastre, ora povere di vasi e bianche, omogenee e dense, o fibrose e lamellose, sode o molli. Secondo l' aspetto che presentano, furono paragonate alla carne (sarcoma), alla sostanza cerebrale (encefaloide), al lardo (steatoma) e simili. La diversità che regna fra esse è eziandio aumentata dall'aggiunta di altre

(1) *Lobstein, Trattato di anatomia patologica, t. I, p.* 357. — *F. Cruveilhier, Anatomia patologica del corpo umano, fasc. VII e XXIV, in fol., fig. col.* — *Royer, Trattato delle malattie della pelle, seconda ediz., Parigi,* 1835, *t. III, p.* 640, *e tav. XXI, col.*

(2) *Bollettino delle scienze mediche, t. XXIII, p.* 3.

(3) *Lectures on comparative anatomy, t. V, p.* 266.

formazioni, le quali si associano alla forma fondamentale, come le transformazioni plasmatiche, per esempio, le melanosi (§. 856, 2.°), o le pseudomorfosi omologhe, come le cisti sierose (§. 859, III), o le pullulazioni, verbigrazia, le telangiettasie (§. 870, 2.°) e simili.

II. La sostanza eterologa

4.° È, d' ordinario, e nei tubercoli sempre, deposta in masse particolari, le quali ora si spargono uniformemente nel mezzo del parenchima degli organi, ora formano tumori speciali nell' interno od alla superficie di questi ultimi. La massa tubercolosa sembra poter essere deposta altresì in condotti di membrana mucosa. Ma talvolta questa pseudomorfosi consiste in nutrizione eterologa, vale dire in trasformazione di tessuto normale, di una pseudomorfosi omologa, o di una pullulazione.

5.° Posa essa costantemente sul non potere un tessuto convertire in sua sostanza normale i materiali che gli giungono per sua nutrizione, sia perchè questi materiali sono ribelli alla transformazione, sia perchè la potenza assimilatrice del tessuto non potrebbe dispiegarsi con bastevole energia. La principal causa proviene dall' essersi l' attività plastica in generale allontanata dalle sue condizioni normali, dall' effettuarsi la formazione del sangue in maniera incompiuta, o dall' essersi questo liquido degenerato. Così, secondo Baron, tenendo animali rinchiusi in aria umida e corrotta, e dando loro soltanto nutrimento di cattiva qualità, si può far nascere in essi parecchi tubercoli. Queste stesse influenze cagionano nell'uomo la produzione della diatesi scrofolosa. Ma la diatesi scrofolosa non è la sola sotto lo impero della quale producونsi tubercoli; se ne sviluppano altresì nelle diatesi sifilitica e scorbutica. Dice Carswell aver riconosciuta la presenza della materia degli scirri nel sangue dei vasi che comunicavano con siffatte produzioni anormali.

Può altresì essere sgominata la facoltà assimilatrice di un organo. Lo spavento od un prolungato dispiacere può paralizzare questa potenza e determinare lo sviluppo di uno scirro. La soppressione di un' attività plastica tanto mediante impressioni locali, quanto mediante influenze simpatiche, è suscettibile altresì di apportare lo stesso risultato. Nondimeno la sorgente più feconda è una infiammazione lenta, massime quando essa fu provocata da profonda lesione, in apparenza poco grave, ma continua o frequentemente ripetuta, infiammazione sotto l' impero della quale la sostanza plastica si depone in troppo grande abbondanza, ed assume qualità anormali, oltre che il disordine sta nella facoltà assimilatrice dell' organo.

III. L' eteroplasma prodotto da un' attività vivente, ma anormale,

muore in capo a qualche tempo; allora si rammollisce e si liquefà. Sia che la pseudomorfosi rinchiuda o no dei vasi, d' ordinario, questo rammollimento parte dal centro, in conseguenza dal punto che sviluppossi pel primo e che fu il più sottratto alla influenza della periferia vivente; si estende poco a poco da di là verso la circonferenza. Se, fin allora, l'eteroplasma non aveva agito che come massa, esercita esso allora un'azione ostile sopra l'organismo, ed eccita la infiammazione e la suppurazione nelle parti circonvicine. Allo scirro che si fonde, od a ciò che dicesi il cancro ulcerato, appartiene certo carattere di malignità consistente nel dispiegare una influenza contagiosa, e propagare sempre più da lungi i guasti di una suppurazione, la quale è incapace di produrre una rigenerazione normale, giacchè essa tende unicamente a distruggere. Tuttavia questa dissoluzione distruttiva, contagiosa e funesta alla vita, di cui essa rosica le radici, può avvenire egualmente senza formazione scirrosa preventiva, in altri eteroplasmi, come altresì in pullulazioni, come polipi e funghi, od anche in seguito a semplici efflorescenze, se esiste la diatesi.

6.° I tubercoli sono di tutti gli eteroplasmi quelli che hanno minor malignità. Diventano simili dapprima al formaggio che cola, poi alla crema, ed eccitano attorno di sè una infiammazione, poi una suppurazione, la quale ora esercita un' azione distruttiva sulle parti circondanti, ora si fa una strada all' esterno per la quale la sostanza degenerata viene espulsa, dopo di che la ferita si rinchiude. Talvolta altresì le parti circondanti, anzichè produrre marcia, somministrano soltanto un liquido plastico il quale assume la forma di cisti isolante; questa assorbe allora le sostanze organiche del tubercolo, di maniera da non lasciare che i materiali terrosi costituenti una concrezione calcarea.

7.° Gli scirri diventano spugnosi e si rammolliscono; i loro vasi acquistano maggior volume, la loro massa densa e soda si risolve in un icore particolare, liquido e di color livido; i margini si rovesciano all' esterno, le superficie si coprono di grosse granellature dure e sanguinolenti, le parti circondanti passano alla degenerazione scirrosa.

8.° Gli altri eteroplasmi si rammolliscono in una massa grigiastra, gelatiniforme, indi poltacea e liquida. Taluni possono disseccarsi, od essere espulsi mediante la suppurazione, sicchè la ferita risani. La maggior parte esercitano un' azione distruttiva attorno di essi, facendo nascere nelle parti molli fungosità sanguinanti, negli ossi alcune lamelle cellulose (pedartrocace), o dentellature e spine (spina ventosa) ovvero masse ossee, mescolate con altre masse cartilaginose, sclerose e lardacee (osteosarcoma).

IV. In quanto alla composizione chimica,

9.° Considera Prout i tubercoli come depositi di albumina incompiutamente sviluppata (1). Thenard (2) vi trovò:

materia organica	0,9815
cloruro di sodio, fosfato di calce, carbonato calcareo }	0,0185
ferro una traccia	
	1,0000.

Hecht (3):

fibrina	0,30
albumina	0,23
gelatina	0,17
acqua	0,27
perdita	3
	1,00.

Secondo Gendrin, la sostanza tubercolosa rammollita è un miscuglio di albumina con sali in eccesso; reagisce alla maniera degli alcali, e viene coagulata tanto dal calore quanto dagli acidi.

10.° Uno scirro, cui Collard de Martigny (4) aveva lasciato ammollare nell' acqua per alcune ore, divenne molle all' aria, vi si ridusse quasi in pappa, ed acquistò odore infetto; le parti costituenti erano:

acqua	0,8718
albumina in parte solubile nell' acqua	0,1057
gelatina	0,0108
grasso	0,0103
perdita	0,0014
fosforo, sali } una traccia	
	1,0000

(1) *Froriep*, *Notizen*, *t. XXXI*, *p.* 245.
(2) *Andral*, *Compendio di anatomia patologica*, *t. I*, *p.* 417.
(3) *Lobstein*, *Trattato di anatomia patologica*, *t. I*, *p.* 378.
(4) *Giornale di chimica medica*, *t. IV*, *p.* 322.

Trovò Flasshoff (1) in uno scirro della glandola mammaria, molta albumina, della fibrina, della gelatina, della soda, del fosfato di soda, del cloruro di sodio, dello zolfo, ed alquanto fosfato e carbonato calcarei. Indica Hecht (2), come parti componenti di uno scirro nel seno:

gelatina	0,2778
fibrina	0,2778
grasso	0,1388
albumina	0,0278
acqua perdita	0,2778
	1,0000

In uno scirro della matrice trovò egli:

gelatina	0,2144
fibrina	0,1428
grasso	0,1428
acqua perdita	0,5000
	1,0000.

L' icore canceroso reagisce alla maniera degli alcali. Morin (3) vi riscontrò grasso, albumina, ammoniaca e solfidrato di ammoniaca. La sostanza poltacea del cancro ulcerato, che esercitava egualmente reazioni alcaline, gli presentò osmazomo, albumina, gelatina, ammoniaca libera, idroclorato di ammoniaca, cloruro di sodio, e fosfato calcareo. Finalmente trovò nella sostanza grassa, biancastra e neutra, grasso, osmazomo, albumina, cloruro di sodio, e fosfato di calce.

(1) *John, Chemische Tabellen des Thierreichs, p.* 36.
(2) *Lobstein, Trattato di anatomia patologica, t. I, p.* 401.
(3) *Gmelin, Handbuch der theoretischen Chemie, t. II, p.* 1371.

11.° Una massa di encefaloidi, estratta dalla sostanza del fegato, conteneva, secondo Serres e Baudrimont (1):

acqua	0,6500
fibrina	0,3325
grasso rosso e bianco analogo al grasso cerebrale, ma con una traccia soltanto di fosforo . . .	0,0120
gelatina	0,0012
osmazomo	0,0008
perdita	0,0035
	1,0000.

Un' altra massa della stessa materia conteneva, secondo Wiggers (2), gli stessi principii costituenti all' incirca della sostanza muscolare, cioè fibrina formante la base del tutto, albumina coagulata, grasso fosforato, gelatina, osmazomo, fosfato calcareo, solfato di soda, cloruro di sodio, traccie di carbonato di calce e di magnesia.

Rinvenne Chevallier (3), in una pseudomorfosi dei reni, albumina, osmazomo, alquanto grasso, solfidrato di ammoniaca, cloruro di sodio, fosfato e solfato di soda, con tracce di colesterina e di ferro.

John (4) riscontrò, in alcune pseudomorfosi del cervello:

acqua	0,57
sostanza cartilaginosa insolubile nella potassa	0,18
albumina semi-coagulata	0,17
grasso	0,06
sali	0,02
	1,00

Lassaigne (5) molta fibrina (proveniente dal sangue sparso), alquanta colesterina, fosfato e poco carbonato di calce; Morin (6), molta colesterina, poca albumina coagulata, fosfato di calce e carbonato calcareo.

(1) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, *t. LVIII*, *p.* 473.
(2) *Froriep*, *Notizen*, *t. XXXIX*, *p.* 320.
(3) *Giornale di chimica medica*, *t. VII*, *p.* 537.
(4) *Gmelin*, *Handbuch der theoretischen Chemie*, *t. II*, *p.* 1368.
(5) *Giornale di chimica medica*, *t. I*, *p.* 270.
(6) *Ivi*, *t. III p.* 13.

** Esantemi.

§. 872. Gli esantemi sono pseudomorfosi della pelle i cui prodotti non giungono a porsi in connessione organica colla economia ed a prendere forma duratura, ma sono rispinte all' esterno, e così liberano la economia da una sostanza estranea, la quale trovavasi contenuta nel suo interno. Avendo certa affinità colle degenerazioni della secrezione (§. 867) del pari che colla espulsione di sostanza eterologa (§. 865) appartengono alle pseudomorfosi, in quanto che il suolo infiammatorio cui li produce acquista forme particolari, del pari che la epidermide e lo stesso liquido separato.

I. Il loro fenomeno maggiormente generale consiste nel prodursi, sopra un punto infiammato della pelle, certo liquido la cui emissione va congiunta alla deformazione più o men considerabile delle parti circonvicine (1).

Sotto la forma più elevata, questa pseudomorfosi percorre cinque periodi capaci di essere distinti; imperocchè la eruzione costituisce dapprima una macchia (infiammazione), poi un tubercolo (pullulazione), indi una vescichetta sierosa (sviluppo della secrezione), più tardi una vescichetta purulenta od una pustola (fine della secrezione), da ultimo la crosta (disseccamento della secrezione e della epidermide distaccata). Tali fenomeni hanno dell' analogia con un corso intiero di vita; per averlesi paragonate specialmente alla vegetazione le eruzioni cutanee furono dette efflorescenze od esantemi, e si diede così inoltre ad uno dei loro periodi medi il nome di germogliamento. Potrebbesi eziandio trovare qui dell' analogia collo sviluppo animale, la fecondazione, la formazione del germe, quella dell'uovo, dell'embrione, e la nascita, se non fosse puerilità il volere specializzare così alcune analogie, le quali sono puramente generali.

A questi esantemi compiuti (III) si attengono, da un lato, quelli che persistono ad un grado inferiore di sviluppo, e non giungono fin alla formazione di vescichette (II), dall'altro, quelli che s'innalzano fino a produrre un neoplasma sotto l' involucro organico (IV). Potrebbesi paragonare i primi alle muffe e gli altri alle vegetazioni sotterranee.

Gli esantemi, d' altronde, si dividono in acuti, aventi per carattere un' attività plastica più energica, più forte infiammazione, l' accompagnatura di movimenti febbrili, più rapido corso, e men lunga durata, che

(1) *Rayer*, *Trattato delle malattie della pelle*, *seconda ediz.*, *Parigi*, 1835, *t. I*, *p.* 120 *e segg.*

terminasi colla estinzione compiuta della pseudomorfosi; ed in cronici, che sviluppansi con maggior lentezza e con sintomi meno sensibili, si connettono meno a periodi determinati, si riproducono sempre di nuovo dopo la loro caduta, e pigliano così radice nell'organismo. Questi stanno ai primi come gli alberi sempre verdi a quelli il cui fogliame si rinnova ogni anno, o come le piante bienne ai vegetali annui.

II. Fra gli esantemi senza formazione di vescichette si collocano

1.° Quelli nei quali non iscorgesi secrezione liquida; compariscono soltanto alcune macchie rosse, senza limiti bene determinati, ora senza veruna elevatezza, come nella scarlattina, ora con una tumefazione superficiale, come nella risipola; oppure formansi piccoli tubercoli, come nel morbillo, od elevatezze più larghe, come nella orticaria.

Dobbiamo qui ammettere che la secrezione eterologa esca sotto forma di vapore; imperocchè la epidermide cade poscia in isquame forforacee, talvolta eziandio in lamine più larghe od in polvere farinacea; la traspirazione esala un odor particolare, e quando essa è soppressa, scorgesi avvenire l' edema e la idropisia. Il contagio effettuasi senza toccamento immediato, solo pel fatto dell' atmosfera che circonda il malato, ed al pari del principio contagioso, l' esantema stesso porta il carattere della fugacità. Infatti, il morbillo e la scarlattina sono molto soggetti a sparire, per cedere tosto il luogo ad affezioni di altri organi; la risipola si manifesta spesso di repente, ned è raro che la orticaria si dissipi colla stessa prontezza con cui erasi manifestata. D' altronde, la risipola e la scarlattina vanno di frequente accompagnate da enfiagione edematosa, ned è cosa rara veder allora prodursi vere vescichette sierose, che sono eziandio costanti in alcune forme della risipola, nel penfigo e nella zona.

2.° Nella intertrigine, l' esantema apparisce come una infiammazione di una superficie piana, con secrezione di liquido esalante particolare odore e distruggente la epidermide.

3.° In altri esantemi cronici sopra una superficie piana, separasi un liquido avente affinità colla sostanza cornea, il quale si depone sulle parti epidermatiche, e forma corpo con esse. Per tal guisa in certe varietà della ittiosi, la epidermide ora si addensa uniformemente o per l' aggiunta di strati indiscernibili, ciocchè la rende opaca e colorata, ora si stacca a squame. Nella plica polacca, i follicoli cutanei separano, d' ordinario nel derma capelluto, di frequente pure alla radice delle unghie, un liquido denso, viscoso e grasso, il quale spargesi sopra tutta la superficie dei capelli, gli attacca insieme e si disecca, ma produce, nelle unghie, certe masse cornee informi e tubercolose; quando i capelli crescono, l' intricamento

prodotto dalla malattia si allontana poco a poco dalla pelle; in quanto alle unghie deformate esse tratto tratto cadono.

III. Gli esantemi vescicolosi

4.° Devono la propria origine al separare la parte infiammata della pelle, tanto sopra la stessa sua superficie, quanto in un piccolo tubercolo, certo liquido sieroso, che solleva la epidermide alla maniera di ampolla e perde poco a poco la sua limpidezza primitiva. Molti esantemi si arrestano ordinariamente a questo grado; il liquido diviene più o men torbido, poi si disecca, si attacca all' epidermide e cade con essa sotto forma di crosta. Per tal guisa produconsi, oltre le vescichette erisipelatose, le ampolle di riscaldo, le varicelle, la scabbia, e gli erpeti nel loro stato primordiale, la tigna secca e simili.

5.° Allorquando la infiammazione si estende agli strati profondi della pelle, il liquido separato si converte in marcia, la quale, dopo essersi diseccata con la epidermide, viene rigettata allo stato di crosta. Nel novero degli esantemi, i quali, secondo la loro natura, giungono a questo grado di sviluppo, contasi il vajuolo, che produce dapprima piccoli tubercoli, i quali diventano vescichette cellulose, il cui liquido sieroso s' intorbida, poi si converte in un pus denso, giallo verdastro, dopo di che producesi una crosta dura, bruna e rilucente. Altri esantemi, i quali non separano ordinariamente che sierosità, possono giungere fino alla suppurazione, allorquando penetrano più innanzi nella pelle; se allora hanno il carattere cronico, nuovo pus si riproduce del continuo sotto le croste, secondo che se ne forma, e l' esantema presenta diverse ulceri.

6.° Negli esantemi aventi per sede i follicoli della pelle, la suppurazione, mescolandosi collo smegma cutaneo, diventa densa, viscosa ed acquista odor ributtevole, come accade nella tigna umida, in cui condensandosi per l' azione del calore e dell' aria, la materia incolla insieme i capelli, che poscia cadono; le unghie pure, in tal caso, sono frequentemente attaccate.

7.° Altri esantemi, situati profondamente, e producenti una materia cornea anormale, inducono la degenerazione del tessuto della pelle e delle parti epidermiche. Così, nella lebbra e nelle sue differenti forme, la pelle si addensa, acquista la durezza del corno, e diventa secca, rugosa, screpolata; le unghie s' ingrossano e cadono. Gli erpeti che misero profonde radici rendono egualmente la pelle più grossa, secca, friabile, ruvida e solcata.

IV. Finalmente, devesi pur riporre fra gli esantemi i neoplasmi che compariscono nel sistema cutaneo.

8.° Le afte nascono, sotto forma di piccole vescichette, alla superficie della membrana mucosa, la cui secrezione si addensa in falsa membrana molle, la quale rimane incompiuta; poi, dopo lo staccamento dell'epitelio, producesi ancora una massa caseosa analoga.

Alcune pseudomembrane incompiute ed analoghe alle precedenti, si sviluppano nell' angina aftosa, senza essere state precedute da vescichette; la loro produzione accade al disopra od anche al disotto dell' epitelio della membrana mucosa infiammata.

9.° È il furuncolo un tumore infiammatorio che ha le sue radici nel tessuto cellulare succutaneo, che si solleva in punta e che è nettamente circoscritto. Il suo nocciolo, detto marciume, è un neoplasma conico, bianco-giallastro, sodo ed elastico, omogeneo nella sua sostanza, per la cui presenza trovasi mantenuta la infiammazione che lo produsse, come lo sarebbe da un vero corpo estraneo. Si distacca esso poco a poco dal tessuto cellulare, e finisce coll' essere espulso mediante la marcia.

È l' antrace un furuncolo più considerabile, con molti marciumi, dopo la espulsione dei quali il tessuto cutaneo apparisce simile ad una spugna piena di pus.

V. Gli esantemi sono pseudomorfosi manifestate alla superficie terminale dell' organismo e deposte all'esterno, sicchè, per essi, una sostanza eterologa trovasi eliminata. Suppongono essi sempre la esistenza di una materia, la quale non corrisponde mica al carattere dell' organismo, e di cui essi liberano la economia animale. Possono dipendere da uno stato anormale dell'organo cutaneo, consistente nel penetrare sostanze estranee nel tessuto di quest'organo, o nell'essersi sviluppate in esso alcune sostanze anormali per effetto di disordine avvenuto nella sua attività normale. Ma, assai più di frequente, essi hanno per causa certa diatesi procedente dall'essersi sparse nella massa organica sostanze estranee venute dal di fuori, o sostanze escrementizie rattenute nel corpo, o finalmente materie anormali prodotte da qualunque disordine del lavoro della plasticità. Allora l' esantema è talvolta puramente sintomatico, non ha influenza alleviante sopra la malattia, o se prolungasi troppo, pregiudica la vita, la esaurisce, perchè la discrasia è troppo considerabile onde possa rimediarvi. Tal altra è palliativo, vale dire sbarazza l'organismo dalle sostanze anormali, la cui produzione continua senza interrompimento, e previene così i funesti risultati di un' attività plastica anormale, senza poter per altro far cessare quest' ultima. Ora infine è critico, quando insieme col prodotto anormale si estingue eziandio la produzione anormale. Ovunque dove l' esantema si riferisce ad una diatesi, la sua soppressione induce inconvenienti più o

meno gravi, giacchè cagiona infiammazioni od eteroplasmi, oppure se non sopraggiunge veruna formazione capace d' impressionare i sensi, scorgonsi ad accadere disordini nella vita animale.

10.° Alcune sostanze estranee che penetrano immediatamente nella pelle, provocano degli esantemi. Dopo le fregagioni praticate con la pomata stibiata, alcune pustole che si riempiono di un liquido giallo nascono non solo sulla parte che ricevette la impressione del sale; ma inoltre sopra punti lontani.

L'azione della sostanza estranea diviene più sensibile ancora quando essa pervenne nell' organismo per altre vie. Le preparazioni mercuriali prese in gran dose determinano macchie di color rosso carico, le quali si desquamano, o tubercoli simili a quelli della orticaria, o vescichette trasparenti piene di un liquido acre ed esalante un odore particolare. Trovò Fourcroy mercurio corrente in un esantema cagionato dalla inspirazione dei vapori mercuriali. Avviene di frequente, negli avvelenamenti coll' arsenico, certa eruzione cutanea simile al morbillo, od alla miliare, od al vajuolo (1). Osservasi più di rado questo fenomeno sotto la influenza degli acidi; però l'acido ossalico produce macchie rotonde, rosso-cariche. Le acque minerali solforose e lo solfo in gran dose fanno spesso comparire eruzioni miliari. Certi mitoli provocano, in quelli che li mangiano, un esantema orticato o miliare (2), e si videro vescichette analoghe a quelle del penfigo svilupparsi dopo l' uso della *caltha palustris* (3). Il balsamo di coppaibe, la essenza di terebentina e simili, suscitano pur talvolta esantemi.

11.° Negli individui rigurgitanti di sanità, e che producono troppa abbondanza di succhi, ma senza compiere l'assimilazione, di maniera che il sangue porta ancora fin a certo punto il carattere del chilo, avvengono furuncoli, croste di latte, la tigna e simili.

12.° I disordini della digestione apportano spesso flittene alla bocca ed afti; quelli della secrezione biliare, la risipola ed il penfigo. Gli alimenti insalubri, l' aria impura, fredda, umida e carica di vapori, determinano gli esantemi cronici, portando il disordine nella formazione del sangue.

13.° La diminuzione delle escrezioni opera in pari modo. La psidracia ed il penfigo dei vecchi dipendono quasi sempre dalla scarsità della secrezione orinaria,

14.° Le discrasie speciali, le scrofole, la sifilide, lo scorbuto, la gotta,

(1) *Christison*, *A Treatise on Poison*, *Edimburgh*, 1832, *p.* 223.
(2) *Ivi*, *p.* 55.
(3) *Rust*, *Magazin fuer die gesammte Heilkunde*, *t. XX*, *p.* 451.

si manifestano in parte mediante esantemi. La decomposizione che accompagna il tifo apporta lo sviluppo della miliare, delle petecchie e dell'antrace.

15.° Finalmente, alcuni esantemi devono la propria origine al contagio. Il loro prodotto, quando fu ammesso in un organismo sano, vi determina la diatesi che è loro propria, e nello stesso tempo l'assimilazione di sostanze normali, donde risulta che queste prendono lo stesso carattere di esso, che quello in conseguenza si moltiplica, e che diviene il seme servente alla propagazione dell' esantema. Negli individui che non hanno ricettività per esso, rimane affatto senza azione, oppure determina soltanto un disordine passeggero della sanità, senza produrre fenomeni caratteristici della diatesi esantematica.

16.° Infatti, qualunque esantema che non si riferisca alla penetrazione di sostanze estranee (10.°), ha la sua diatesi propria, che è passaggera in quelli di specie acuta, permanente in quelli di natura cronica, e che imprime il suo carattere speciale agli stati morbosi generali, per esempio alla infiammazione ed alla suppurazione. La maniera con cui una diatesi esantematica può divenire una discrasia, la quale si manifesti colle forme più svariate della degenerazione, scorgesi giusta l'esempio della sifilide che comparve dapprima in Europa sotto le apparenze di un esantema, e che serba ancora oggidì più o meno siffatto carattere. La specialità della diatesi esantematica si svela principalmente nelle affezioni cutanee che assunsero radici nella specie umana, e che attaccano in generale ogni uomo, ma una volta soltanto durante il corso di sua vita, sicchè potrebbesi quasi considerarli come gradi normali di sviluppo, dappoichè la ricettività per esse è generale, ma annientata dalla produzione dell' esantema. Diffatti in ciascuno di questi esantemi, prende parte all'affezione della pelle una sfera particolare degli organi plastici, specialmente della membrana mucosa. La scarlattina risiede sulla superficie più esterna di questa ultima e si riferisce principalmente alla sua esalazione acquosa; ma si accompagna dalla infiammazione della parte iniziale dell' apparato digerente, che è l' organo della ingestione dell' acqua, e, fra le malattie consecutive che essa apporta dietro sè, la principale è la formazione anormale di sierosità nel tessuto cellulare. Il morbillo attacca la pelle come organo separante alcuni gas, ed interessa specialmente l' attività vascolare propriamente detta di quest' organo; ma vi si aggiunge lo stato catarrale; è dessa molto sottoposta a cambiar sede ed a far nascere così infiammazioni negli organi interni, particolarmente nei polmoni, che sono altresì quelli sui quali cadono di preferenza le malattie consecutive. Il vajuolo penetra più profondamente nell' organo cutaneo, il suo principio contagioso è meno volatile

e più incorporato nel pus, risulta desso meno variabile, men soggetto a sopprimersi, ma ammorba simpaticamente tutto intiero il tubo intestinale, od induce dietro sè disordini dell' assimilazione intiera, specialmente delle produzioni anormali nel sistema scleroso.

VI. Riguardo alla composizione chimica, Nauche (1) pretende che il liquido degli esantemi acuti sia alcalino, e quello degli erpeti acido. Heidenreich (2) trovò, come Schoenlein, che eranvi reazioni alcaline nella scarlattina e nella risipola, acide nella miliare e nel morbillo. Abbisogniamo di ulteriori osservazioni per sapere se tali fenomeni sono costanti.

17.° Il pus vajuoloso contiene, secondo Tremolliere (3), della fibrina, del muco, del cloruro di sodio, del solfato di potassa e del fosfato di calce; ma vi si trovano inoltre, cianuro di sodio, quando la malattia è complicata colle petecchie. Ottenne Lassaigne delle croste vajuolose (4),

residuo insolubile consistente in epidermide ed in albumina coagulata	0,700
albumina solubile	0,150
materia analoga all' osmazomo	0,112
materia grassa	0,013
cloruro di potassio —— di sodio fosfato di soda —— di calce	0,025
	1,000

nel caso di complicazione con petecchie, eravi più materia grassa e sostanza analoga all' osmazomo, e meno delle altre sostanze.

18.° Sacco (5) assicura che il vaccino è neutro; contiene globetti bislunghi, i quali, anche nel vaccino diseccato e rammollito in seguito coll'acqua fredda, mostrano una specie di movimento vermiforme. Il calore e l' alcool lo coagulano, e gli fanno perdere, del pari che gli acidi e gli alcali, la sua proprietà contagiosa.

19. La serosità delle pustole psoriche non differisce dal siero, secondo Margueron (6), se non perchè contiene una quantità maggiore di albumina.

(1) *Meckel, Deutsches Archiv, t. IV, p.* 158.
(2) *Hufeland, Journal der praktischen Heilkunde*, 1833, *t. III, p.* 98.
(3) *Giornale di chimica medica, t. IV, p.* 489.
(4) *Ivi, t. VIII, p.* 736.
(5) *Poggendorff, Annalen, t. XLIV, p.* 51.
(6) *John, Chemische Tabellen des Thierreichs, p.* 44.

20.° Il liquido della tigna contiene albumina e molta gelatina, secondo Thenard e Chevillot. Morin (1) v' indica, inoltre, osmazomo, grasso, acetato di ammoniaca, cloruro di sodio, ed una traccia di fosfato e di solfato calcarei.

21.° Vauquelin trovò nelle squame degli erpeti dell' acido libero, dell'albumina, del muco, cloruro di sodio, solfato di soda e fosfato di calce.

22.° Il liquido della plica polacca contiene un sapone ammoniacale, e, secondo Vauquelin, della sostanza cornea non ancora indurita.

b. *Produzioni eterologhe che separansi dall' organismo.*

§. 873. Agli esantemi si riferiscono altri prodotti eterologhi, i quali si separano egualmente dall' organismo, ma che differiscono da essi in quanto che la loro separazione costituisce la causa della formazione eterologa, e non la conseguenza di questa stessa formazione, come accade per quelli di cui abbiamo parlato nel paragrafo precedente. Nell'esantema, l'organismo produce per secrezione delle pseudomorfosi, cui rispinge fuori di sè, simultaneamente con una materia eterologa; qui, all'opposto, la vita generale o di complesso avendo perduto una parte di sua influenza, la materia organica si sviluppa in corpi solidi estranei, i quali si mantengono e sussistono in onta del loro contatto con l' organismo, e senza che sia condizione essenziale o l' esservi continuità fra essi e lui. Colà l'organismo si libera di una materia che non gli corrisponde mica; qui la materia diviene infedele all' organismo e si stacca da esso, sia che, per eterogenia, essa si sviluppi in esseri viventi particolari, i parassiti, sia che produca soltanto masse inerti e sottratte alla influenza dell' attività vivente, le concrezioni (§. 874).

* Parassiti.

La grande vivacità dell' attività plastica, ma senza energia sufficiente per sottomettere i suoi prodotti all' unità dell' organismo, e la soprabbondanza di materia organica, ma che non raggiunse il grado convenevole di elaborazione, sono le condizioni più generali della produzione dei parassiti, cui distinguonsi in entozoari (§. 16) ed epizoari (§. 17, I).

I parassiti si formano di liquidi separati in contatto colla superficie organica; s' incontrano di raro assai alcuni entozoari nelle sinuosità dei

(1) *Gmelin*, *Handbuh der theoretischen Chemie*, *t. II*, *p.* 1399.

vasi sanguigni. La loro principal sede sta nel sistema cutaneo, la cui facoltà plastica è tanto attiva, e che nel tempo stesso costituisce il limite dell'organismo; infatti, tutti gli epizoari si trovano sulla pelle; quanto agli entozoari, essi vivono per la maggior parte sulla superficie della membrana mucosa; pochi di essi abitano nel tessuto cellulare atmosferico o parenchimatoso, ovvero in vescichette sierose. La cavità addominale, qual fomite propriamente detto della vita materiale e plastica, è pure la regione del corpo che racchiude il maggior numero di entozoari.

Non possono i parasiti compiere intieramente la loro separazione. S'innalzano bensì ad una vita propria, ma non alla indipendenza, e rimangono soggetti all'organismo la cui sostanza gli ha generati. Attraendo gli umori, mediante la irritazione che determinano, sul punto in cui riposano, vi trovano il proprio nutrimento, simili in ciò alle escrescenze (§. 870) cui nomaronsi appunto per tale ragione tumori parasitici. Possono quindi, al pari degli esantemi, ora liberare l'organismo di sostanze superflue, e particolarmente di quelle che non potrebbero servire alla sua conservazione, ora sottrargli la materia necessaria al mantenimento della sua integrità, e per conseguenza esaurirla.

Troviamo una transizione dell'esantema alla formazione dei parasiti nella produzione delle zecche della scabbia (§. 17, 1.°). Il regno vegetabile ne offre altresì un anello intermedio fra quei due nei coniomiceti entofiti, cui osservansi particolarmente sopra le piante a foglie delicate, erbacee, sopra quelle che molto traspirano (1) e che la fertilità del suolo sopraccarica di materia plastica, nelle parti giovani e ripiene di succhi (2), e la cui formazione viene favorita dalla umidità dell'aria, dalla protratta asciugaggine, dai rapidi cambiamenti del tempo, dalla mancanza di aria e di luce, in una parola da tutto ciò che sconvolge la respirazione vegetabile (3). Il liquido accumulato in simili circostanze si addensa poco a poco e finisce col convertirsi in una massa compatta colorata, la quale distende la epidermide, la solleva sotto forma di vescichette e si risolve in granellature polverulenti; queste granellature, dette sporidie, si dispergono alla rottura delle vescichette (4), e quando cadono sopra altre piante, sembrano propagarsi, se tuttavia riscontrano un concorso di circostanze favorevoli (5).

(1) *Unger*, *Die Exantheme der Pflanzen und einige mit diesen verwandte Krankheiten der Gewaechse*, *p.* 139.

(2) *Loc. cit.*, *p.* 145.

(3) *Loc. cit.*, *p.* 152.

(4) *Loc. cit.*, *p.* 159.

(5) *Loc. cit.*, *p.* 333.

Quelle di tali formazioni che risiedono sopra parti vegetabili verdi assumono forme diverse, secondo che sono od unicamente coperte dalla epidermide della pianta, o contenute inoltre in un involucro speciale; rappresentano esse due serie parallele di sviluppo, giacchè le sporidie, semplici al grado più inferiore, acquistano un supporto, il quale, dapprima perfettamente omogeneo con esse, se ne distingue poscia fin a certo punto, rigetta le sporidie giunte a maturità, e sembra da ultimo diversamente ramificata; ma le sporidie stesse si sviluppano in una doppia sfera, e diventano moltiloculari. Unger, il quale dipinse benissimo le due serie (1), fa risaltare altresì l' analogia esistente tra queste serie di formazione e gli esantemi (2). Nondimeno esse non si accordano mica in un ogni punto, con questi ultimi, e le rende interessanti ai nostri occhi il fatto che avendo il carattere di anelli intermedii, esse ci pongono sulla via di cogliere la unità essenziale delle differenti specie di formazione. Differiscono dagli esantemi in quanto che acquistarono forma e segmentazione organiche speciali, e rassomigliano ai parasiti in quanto che vegetano sull'organismo che serve loro di stelo. Potremmo dire essere esantemi i quali, prima di staccarsi e cadere, passano alla forma organica e diventano parasiti, per virtù della esuberanza di forza plastica che costituisce il carattere della vita vegetabile. Come parasiti prodotti nell' interno del corpo vegetabile, esse somigliansi agli entozoari, e sono entofiti; ma, stante che esse compariscono al di fuori sviluppandosi, siffatta circostanza li ravvicina agli esantemi. Finalmente, siccome esse vegetano alla superficie sotto forma organica, hanno analogia cogli epizoari, e sono epifiti. Possiamo considerarle come le analoghe degli entozoari, i quali, perchè mancano i visceri e predomina nei vegetali la vita esterna, irrompono alla superficie, al pari degli esantemi; possiamo altresì riguardarle come analoghe agli epizoari, nel significato che, giunte alla superficie e cercando la luce, esse attraggono succhi dall' organismo stelo. Le muffe limitate all' interno del corpo vegetabile, che Unger indica col nome di *protomyces* (3), sono egualmente sporidie provenienti dalla risoluzione di un gonfiamento prodotto da una massa di succhi degenerati, ma esse non giungono fin all'esterno, ed indicano così un grado di sviluppo analogo a quello da cui risultano gli entozoari. Finalmente se la traslazione sopra altre piante è seguita dalla produzione di funghi analoghi, possiamo vedere in tale

(1) *Loc. cit.*, *p.* 262-304.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 395.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 340.

fenomeno una specie d' infezione, od una omogenia, od una identità dei due fenomeni non avente per anco acquistata una forma che li distingua uno dall' altro.

** Concrezioni.

§. 874. Le concrezioni sono masse solide e prive di vita, che si precipitano da un liquido organico, tanto allorchè questo presenta un' anomalia nella sua composizione, specialmente se il predominio di qualche principio costituente, o la esistenza di una diatesi, gli dà certa tendenza a decomporsi, favorita dalla lentezza del rinnovamento dei materiali o del movimento, come quando la presenza accidentale di un corpo estraneo avente affinità per questo o quel principio costituente, lo determina a separarsi dagli altri. Si producono d' ordinario mediante depositi successivi, che formano spesso strati concentrici attorno di un nocciolo; ma taluni eziandio portano la impronta della cristallizzazione. La loro forma esterna è accidentale, e dipende da quella delle parti circonvicine. Allorquando molte concrezioni sono rinserrate le une contro le altre, presentano superficie piane, mentre che in istato d' isolamento, riescono in generale più o meno rotonde. Talvolta sembrano contrarre connessioni coll'organismo, sia chè rispingano le pareti delle cavità che le racchiudono e producano così sacchi, il cui orificio poscia si ristringa, od anche si otturi, sia che depongasi attorno di esse uno strato di sostanza organica, il quale finisca collo svilupparsi in una cisti compiuta.

Distinguiamo le concrezioni in comuni e speciali.

† *Concrezioni comuni.*

Le concrezioni comuni sono le dipendenti dal predominio della materia inorganica sparsa nell' organismo intiero, il fosfato calcareo. Infatti, hanno desse quasi sempre questo sale per base; ma la sostanza organica che ne lega le molecole varia secondo le parti nelle quali si riscontrano. Le distingue specialmente dal tessuto osseo (§. 859, 23.°) il non aver desse tessitura organica.

I. È cosa rara che formansi sulla pelle concrezioni di tal genere, e quando desse vi si producono, la costituzione normale dello smegma cutaneo fa che il legame delle molecole terrose consista quasi sempre in una sostanza grassa.

1.° I sudori calcarei o sabbionosi che osservaronsi sopra gottosi ed

individui attaccati da affezione calcolosa (1), consistevano probabilmente in urati. Tuttavia se ne riscontrarono eziandio alcuni casi, nei quali erano separati dalla pelle alcuni fosfati (§. 852, III). Narra Hofmann (2) che una superficie suppurante nell' addomine separava continuamente concrezioni rilucenti, bianco-giallastre, le quali erano composte di fosfato calcare e di una materia solida, cristallina.

2.° Secondo Wurzer (3), il fosfato di calce era combinato con sostanza organica in certa concrezione trovata sotto il prepuzio, e con muco, oltre 0,09 di materia grassa, in un' altra che erasi sviluppata dietro la corona del glande. In ambidue i casi si scoprirono eziandio tracce di cloruro di sodio, o di soda pura e di ferro.

II. Formansi spesso concrezioni di questo genere nel principio delle membrane mucose; il cemento è allora muco condensato ed in parte altresì materia salivale.

3.° Il tartaro dei denti è il residuo del muco giallo o verdastro che il liquido separato nell' interno della bocca lascia precipitare sulla superficie dei denti, allorquando esso vi prolunga il suo soggiorno. Quindi si depone esso principalmente nel lato sopra il quale stassi coricato durante la notte, e si accumula in grandi masse allorquando l'apertura della bocca fu ridotta ad un piccolo foro per causa di ulceri (4). Coll' analisi chimica esso somministra, secondo Berzelio (5):

fosfato calcareo —— di magnesia }	0,790
muco	0,125
materia organica solubile nell' acido idroclorico	0,065
materia salivale	0,010
	1,000,

(1) *Voigtel, Handbuch der patologischen Anatomie, t. I, p.* 69.
(2) *John, Chemische Tabellen des Thierreichs, p.* 47.
(3) *Kastner, Archiv fuer die gesammte Naturlehre, t. VIII, p.* 296.
(4) *Dieffenbach, Chirurgische Erfahrungen, t. I, p.* 41.
(5) *Berzelio, Trattato di chimica, t. VII, p.* 164.

secondo Vauquelin e Laugier (1):

fosfato calcareo	0,660
carbonato di calce	0,090
fosfato di magnesia —— di ferro }	0,034
muco	0,130
materia organica solubile nell'acido idroclorico	0,016
acqua	0,070
	1,000.

4.° L' intonaco biancastro di cui si copre la lingua nella dispepsia fu analizzato da Denis (2), il quale vi trovò:

fosfato calcareo	0,347
carbonato di calce in cristalli . . .	0,087
muco	0,500
acqua	0,066
	1,000.

5.° Si rinvengono talvolta, negli anfratti delle tonsille, certe concrezioni bianco-grigiastre o brune, e d' ordinario ineguali. Quelle analizzate da Laugier consistevano (3) in

fosfato calcareo	0,500
carbonato di calce	0,125
muco di cattivo odore	0,125
acqua	0,250
	1,000.

Un'altra analisi praticata da Regnard (4) si accorda con quella; solo era preponderante il carbonato calcare.

(1) *Schweigger, Journal fuer Chemie, t. XLVI, p.* 371.
(2) *Giornale di chimica medica, t. II, p.* 340.
(3) *Ivi, p.* 105.
(4) *Ivi, p.* 284.

6.° In una concrezione espulsa dal naso, trovò Geiger (1):

fosfato di calce	0,467
carbonato calcareo	0,217
—— di magnesia	0,083
—— di soda, cloruro di sodio	traccie
muco, fibrina, osmazomo, grasso	0,233
	1,000.

7.° Una concrezione laringea conteneva, secondo Prevel (2):

fosfato calcareo	0,604
magnesia	0,121
materia organica	0,275
grasso, traccie.	
	1,000.

III. Non è cosa rara rinvenire concrezioni nell' interno delle membrane mucose bipolari.

8.° Frequentemente, escono dai polmoni, per gli sforzi della tosse, alcune concrezioni grigie o rossastre, che biancheggiano mediante la diseccazione, e che formaronsi nelle ramificazioni degli stessi bronchi, o che vi vennero dal parenchima polmonare. Fourcroy, Noering, Thomson, John e Roering (3) vi trovarono fosfato di calce, Crumpton, carbonato calcareo, Lassaigne (4) e Pearson (5) fosfato e carbonato di calce; dopo la estrazione di questi sali, la concrezione conservò la forma ed il volume che aveva prima. Vi riscontrò Brandes fosfato e carbonato di calce, carbonato di magnesia, e cloruro di sodio, del muco e dell' albumina; Prevel (6):

fosfato calcareo	0,606
fosfato, carbonato di magnesia	0,120
materia organica, acqua	0,274
	1,000

(1) *Gmelin, Handbuch der theoretischen Chemie, t. II, p.* 1397.
(2) *Giornale di chimica medica, t. II, p.* 279.
(3) *John, Chemische Tabellen des Thierreichs, p.* 47.
(4) *Meckel, Deutsches Archiv, t. V, p.* 454.
(5) *Ivi, t. VI, p.* 323.
(6) *Giornale di chimica medica, t. II, p.* 279.

Henry (1), ora del fosfato e del carbonato di calce, ora inoltre fosfato ammoniaco-magnesico, cui Wollaston riconobbe altresì costituire da sè solo la crosta di una concrezione di tal genere.

9.° Le concrezioni che si rinvengono nel canal digerente possono esservi state condotte dalle glandole che vi si imboccano, od essersi formate a detrimento tanto dei prodotti secretorii di queste glandole, quanto degli alimenti e dei loro residui. Hanno spesso per nocciolo un piccolo pezzo di osso, un nocciolo di ciliegia, un fascetto di fibre vegetabili ed altri simili oggetti. Nei cavalli nudriti con crusca, le concrezioni intestinali consistono principalmente in fosfato di magnesia, sale di cui la crusca ne contiene gran copia. In generale esse sono friabili e spugnose, e si compongono di fibre intrecciate, come feltrate, con sostanza terrosa negli interstizii (2). Quelle analizzate da Thenard e Vauquelin (3), contenevano adipocera e resina, e potevano benissimo essere provenute dal fegato. Marcet (4) trovò in un'altra del fosfato calcareo e del fosfato ammoniaco-magnesico; Thomson, del fosfato di calce, del cloruro di sodio, del solfato di calce, dell' albumina e della materia estrattiva; Robiquet (5).

fosfato calcareo	0,30
grasso analogo alla cetina	0,60
sostanza organica } acqua }	0,10
	1,00.

Lassaigne (6):

fosfato calcareo	0,04
cloruro di sodio	0,01
grasso	0,74
sostanza analoga alla fibrina	0,21
	1,00

(1) *Gmelin, Handbuch der theoretischen Chemie, t. II, p.* 1370.
(2) *Meckel, Deutsches Archiv, t. I, p.* 454.
(3) *John, loc. cit., p.* 50.
(4) *Meckel, Deutsches Archiv, t. I, p.* 460.
(5) *Ivi, p.* 463.
(6) *Giornale di chimica medica, t. I, p.* 119.

Bouis (1)

fosfato calcareo, silice, cloruro di sodio, solfato di soda	0,10
materia particolare simile al legnoso	0,88
muco, resina	00,2
	1,00.

Una concrezione trovata nell' intestino di un pleuronette si componeva intieramente di fosfati calcareo e magnesico, secondo Vauquelin (2).

IV. Fra i canali di secrezione ed i condotti escretori delle glandole,

10.° Quelli delle glandole salivali sono dove rinvengonsi con maggior frequenza le concrezioni. L'analisi di queste ultime somministrò, secondo Fourcroy, Wollaston, Thomson e Chaptal (3), del fosfato calcareo e della materia organica; secondo Wurzer (4):

fosfato calcareo	0,599
carbonato di calce	0,128
materia organica	0,273
	1,000.

Secondo Lecanu (5):

fosfato calcareo	0,75
carbonato di calce	0,20
materia organica	0,05
	1,00

Secondo Bosson (6):

fosfato calcareo	0,55
carbonato di calce	0,15
—— di magnesia	0,01
ossido di ferro	0,02
materia organica	0,25
acqua	0,02
	1,00

(1) *Ivi*, *t. V*, *p.* 625.
(2) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. IV*, *p.* 606.
(3) *John*, *loc. cit.*, *p.* 46.
(4) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, *t. LII*, *p.* 129.
(5) *Gmelin*, *loc. cit.*, *t. II*, *p.* 1399.
(6) *Giornale di chimica medica*, *t. V*, *p.* 591.

giusta gl' insegnamenti di Goebel (1):

fosfato calcareo	0,817
carbonato di calce	0,014
ferro, acqua	0,016
carbonato di magnesia una traccia	
materia salivale, solfati, cloruro di calcio, sulfocianuro di sodio, ferro	0,100
grasso	0,025
osmazomo	0,017
muco	0,011
	1,000.

Nei mammiferi erbivori, le concrezioni salivali contengono più carbonato che fosfato calcareo; la proporzione di questo a quello era, nei cavalli, giusta Lassaigne (2), di 0,03 a 0,84, oppur 0,86 per opinione di Henry (3) di 0,04 a 0,85 negli asini; stando a Caventou, da 0,04 a 0,91, e per avviso di Laugier (4) da 0,05 a 0,91. Trovò, d' altronde, Lassaigne (5) in una vacca, un grano di avena servente di nocciolo ad un calcolo salivale.

11.° Alcune concrezioni della glandola lagrimale si componevano, secondo Fourcroy (6), di fosfato calcareo e di una materia analoga alla gelatina.

12.° Certi calcoli pancreatici contenevano, secondo Collins (7), fosfato, e secondo Wollaston, carbonato calcareo.

13.° Altri, rinvenuti nelle vescichette seminali, erano, stando a Collard de Martigny (8) bruni, semi-trasparenti e di spezzatura vitrosa. Contenevano cloruri di calcio e di potassio, solfati di calce e di potassa, molto muco di una specie particolare ed una traccia di albumina.

(1) *Schweigger, Journal fuer Chemie, t. LX, p.* 407.
(2) *Heusinger, Zeitschrift fuer die organische Physik, t. II, p.* 582.
(3) *Berzelio, Trattato di chimica, t. VII, p.* 165.
(4) *Giornale di chimica medica, t. I, p.* 105.
(5) *Meckel, Deutsches Archiv, t. V, p.* 234.
(6) *John, loc. cit., p.* 46.
(7) *Ivi, p.* 47.
(8) *Giornale di chimica medica, t. II, p.* 133.

V. Si rinvennero concrezioni nel parenchima

14.° Delle glandole vascolari; una di esse conteneva, nella milza, secondo Henry (1) solo fosfato calcareo; nella glandola tiroide, secondo Prout:

fosfato calcareo	0,61
carbonato di calce con	0,04
fosfato / carbonato } di magnesia, traccie	
materia organica / acqua }	0,35
	1,00

nelle glandole bronchiali, secondo John (2), fosfato e carbonato calcarei, con materia organica, ed, a quanto parve, una traccia di acido urico.

15. Si riscontrano, nel tessuto dei polmoni, concrezioni di apparenza cretosa, talvolta coesistenti con tubercoli, e spesso altresì circondate di cisti mucilagginose od ossee.

16.° Certi calcoli trovati nel parenchima del fegato si componevano, secondo Würzer (3), di carbonato calcareo ed alquanta materia organica.

17.° Alcune concrezioni prostatiche contenevano, secondo Wollaston (4), del fosfato calcareo; secondo Thenard,

fosfato calcareo	0,87
carbonato di calce una traccia	
sostanza organica	0,13
	1,00

per opinione di Lassaigne (5):

fosfato calcareo	0,845
carbonato di calce	0,005
muco	0,150
	1,000

(1) *Gmelin, Handbuh der theoretischen Chemie, t. II, p.* 1370.
(2) *Meckel, Deutsches Archiv, t. VI, p.* 600.
(3) *John, Chemische Tabellen des Thierreichs, p.* 48.
(4) *Ivi, p.* 50.
(5) *Giornale di chimica medica, t. IV, p.* 126.

18.° Altre concrezioni granellose provenienti da tumori ai quali si diede il nome di gangli, racchiudevano secondo, Prout (1):

fosfato calcareo	0,61
carbonato	0,04
magnesia, traccie	
sostanza organica	0,35
	1,00.

VI. Finalmente trovansi eziandio concrezioni pietrose nelle vene; sono desse ora libere in questi vasi, ed ora impegnate nelle loro pareti; talvolta protuberano nel loro interno, sopportate da prolungamenti in forma di pedicelli della membrana vascolare comune. Vi riscontrò Gmelin (2) fosfato e carbonato calcarei, traccie di acido idroclorico, acido solforico, acido fosforico e ferro, non che materia organica.

†† *Concrezioni speciali.*

I calcoli orinarii ed i calcoli biliari sono concrezioni speciali che devono la propria origine ai prodotti secretorii particolari dei due organi glandolari i più voluminosi.

VII. I reni eliminano una quantità considerabile di sostanze che furono generate nell' organismo, o che sono i rimasugli della decomposizione degli alimenti, e che consistono in materie azotate ed ossigenate, terre, sali ed acidi (§. 827); sono, inoltre, il principale emuntorio pel quale escono le sostanze inassimilabili di questa natura che penetrarono nell'organismo (§. 865, III). Quindi diventano essi la sede di concrezioni più di frequente di qualunque altro organo. La orina, che si compone di molte sostanze diverse, in parte poco solubili, che ha molta tendenza a decomporsi, ed i cui principii costituenti sono molto soggetti a variare riguardo alle loro proporzioni rispettive, dà spesso origine a calcoli nell' interno stesso della vescica, ma costantemente essa aumenta con nuovi precipitati quelli che discendono dai reni in questo serbatoio; ne produce essa eziandio fin nella uretra. Un corpo estraneo qualunque, accidentalmente pervenuto nella vescica, basta per cagionare certa concrezione, di cui esso

(1) *Meckel, Deutsches Archiv, t. VI, p.* 323.
(2) *Ivi, t. IV, p.* 215.

forma il nocciolo, ed Henry (1) ad esempio, osservò, che fra 187 calcoli orinarii, se ne trovano due la cui origine riferivasi ad una causa di tal genere. Un grumo di sangue stravasato od un grumo di muco può egualmente divenire il nocciolo di una pietra.

La diversità delle sostanze che incontransi, o sempre, o talvolta, nella orina, fa che la composizione dei calcoli orinarii varia molto. Porta Gmelin a 31 il numero di quelle che vi si riscontrano (2), e delle quali sarebbe eziandio facile allungare la lista. Ma un calcolo può inoltre non essere omogeneo; di 1000 fra queste concrezioni, se ne trovano, secondo Wood (3), 452 che contengono molte sostanze, e fra le altre 548, cui egli riguardava come semplici, la materia propriamente detta della concrezione era accompagnata da certa materia organica servente a legarne le particelle insieme. Non contando neppure questa ultima sostanza, Yelloly (4) trovò, sopra 1000 calcoli orinarii, 422 pietre di una sola sostanza, 377 di due, 163 di tre, e 38 di quattro.

Quando i calcoli orinarii si formarono ad epoche differenti, e per intervalli, presentano strati distinti. Ma spesso altresì sono omogenei e compatti, anche quando contengono molte sostanze diverse.

Le sostanze che vi si rinvengono più di frequente sono materie organiche comuni o generali (19.°), l'acido urico (20.°-22.°), l'ossalato di calce (23.°) ed i fosfati terrosi (24.°); gli altri (25.°-27.°) sono più rari e più subordinati.

19.° Qualunque calcolo orinario rinchiude, come cemento, una materia organica, la quale può per altro non esistervi che in piccolissima quantità, e non impressionare il senso della vista. È questa sostanza specialmente visibile allorquando la concrezione si compone di piccoli grani riuniti insieme, ed ordinariamente essa consiste in solo muco. Forse la secrezione, o di muco più abbondante o più denso, od anche di un liquido plastico, mediante la membrana mucosa alquanto infiammata della pelvi renale o del resto delle vie orinarie, è frequentemente la causa che fa produrre ai principii costituenti poco solubili della orina alcune concrezioni attaccandosi a questo liquido viscoso. È poi certo, che veri grumi formano di frequente il nocciolo dei calcoli orinarii. Sopra 1000 di questi ultimi, se ne trovarono sedici, secondo Henry, che presentavano una cavità nel loro

(1) *Ivi, t. VI, p.* 356.
(2) *Handbuch der theoretischen Chemie, t. II, p.* 1423.
(3) *Froriep, Notizen, t. XII, p.* 235.
(4) *Philos. Trans.*, 1830.

mezzo, e le pareti di essa mostrarono spesso ancora muco diseccato, rimasugli del grumo che servì di nocciolo (1). In altri casi, questo consiste in un grumo di sangue rosso, od in una massa fibrina concreta. Talvolta eziandio i calcoli sono spalmati di sangue coagulato. L'urea vi si riscontra di raro e sempre in poca quantità. Secondo l' odore che essi esalano quando si spezzano, ed il color bruniccio cui presentano, concludesi che contengono una sostanza odorosa ed una materia colorante particolare all' orina. Vi si rinvenne eziandio talvolta albumina od osmazomo, e, secondo Barruel (2), del grasso.

20.° L' acido urico, o puro o combinato coll' ammoniaca, od unito all' ossalato od al fosfato calcareo, è la sostanza che ordinariamente rinviensi nei calcoli orinarii. Di 1000 calcoli, eranvene, secondo Wood, 844 nei quali entrava quest' acido, ed anche, secondo Henry, 845 di cui esso formava il nocciolo. Per tal guisa lo sviluppo delle concrezioni orinarie dipende in gran parte dalla produzione troppo abbondante di acido urico, cagionata essa stessa da cibo succolento, in particolare dagli alimenti tratti dal regno animale (§. 853, 10.°) dai disordini della digestione (§. 853, 11.°), dalla mancanza di movimento (§. 853, 12.°), e per la insufficienza della traspirazione (§. 853, 13.°). Si spiega così perchè l' affezione calcolosa risultl molto più rara nelle donne che negli uomini, nella proporzione di 1 : 23, secondo Prout; perchè, giusta Yelloly, essa risulti men comune fra gli abitanti delle campagne che fra quelli delle città, e rara specialmente presso i poveri irlandesi, del pari che nell' armata Russa; perchè, al dire di Coindet (3) essa si presenti men di frequente nei paesi caldi; perchè, da ultimo, come assicura Magendie (4) sopraggiunga talvolta negli individui che furono costretti rimanere coricati alla lunga, per esempio, dopo una frattura.

Ma l' acido urico può eziandio precipitarsi allorquando l' alcali che lo teneva disciolto manchi nell'orina, oppur siale tolto da altro acido; così produconsi calcoli orinarii quando si formi troppo acido nell' organismo, o se gli alimenti ve ne introducano troppa quantità; la qual cosa spiega il motivo per cui essi sono più comuni, tanto nei paesi in cui bevesi molto vino acido e birra agra, quanto nei bambini; giacchè, secondo le valutazioni di Prout, la metà dei calcolosi non raggiunsero la età della

(1) *Giornale di chimica medica*, *t. I*, *p.* 155.
(2) *Ivi*, *t. VII*, *p.* 188.
(3) *Froriep*, *Notizen*, *t. XIII*, *p.* 133.
(4) *Dizionario di med. e di chir. pratiche*, *art.* Renella, *t. IX*, *p.* 249.

pubertà. L' uso interno degli alcali è salutare, in quanto che previene una nuova precipitazione di acido urico, ed impedisce così alle pietre d' ingrossirsi, senza che d' altronde queste possano essere disciolte da essi, stante che gli alcali non tardano a convertirsi in carbonati nell' organismo, e perdono così la loro facoltà dissolvente. L' aria di mare sembra essere contraria alla formazione dei calcoli orinarii. Osservò Hutchinson, in uno spazio di 16 anni, dal 1800 al 1816, non erasi presentati che otto calcolosi sopra 163000 marinai inglesi, e che gli spedali della marina non somministravano che un solo calcoloso sopra 17200 malati, mentre la proporzione era di 1 : 400 negli spedali civili; riconobbe egli, inoltre, che, durante i 13 anni seguenti, gli spedali della marina non presentarono verun individuo ammorbato di calcolo, sopra 21910 malati che vi furono ammessi. Assicura altresì Julia Fontenelle (1) che i calcoli orinarii sono rarissimi sulle coste di Spagna e di Francia, particolarmente sulle spiagge del Mediterraneo, e presume doversene ricercare la causa nell'acido idroclorico e nel cloruro di sodio di cui l'aria del mare è impregnata. Non di meno accade pur di frequente che non si possa assegnare veruna causa alla malattia, e che essa dipenda da una diatesi evidentemente ereditaria, di cui non potrebbesi dare la spiegazione (2).

21.° I calcoli composti di acido urico puro sono i più comuni di tutti. Sopra 1000 pietre orinarie, se ne trovarono 250 in questo caso, secondo Fourcroy e Vauquelin, 336 secondo Wood, 357 secondo Prout. Dice Yelloly che, sopra 1000 calcoli, 409 avevano il proprio nocciolo, e 314 la loro corteccia, di acido urico puro. Queste sorta di concrezioni si sviluppano principalmente nei reni, e servono poscia di noccioli ad altri calcoli; tuttavia l' acido urico può altresì precipitarsi nella vescica, e costituire lo strato esterno. Le pietre che produce sono gialle o rosso-brune, e generalmente liscie alla superficie; si compongono di strati concentrici e presentano in generale la tessitura cristallina imperfetta nella loro spezzatura. Si disciolgono intieramente nella potassa caustica, e puossi precipitare l' acido urico da questa dissoluzione mediante l' acido idroclorico allungato.

22.° L'urato di ammoniaca fu riscontrato, secondo Yelloly, sopra 1000 calcoli, nel nocciolo di 386, e negli strati esterni di 193. Le pietre intieramente formate di questo sale si rinvengono di raro; sono grigie-verdastre o giallo di cera, liscie o tubercolose alla superficie, formate di

(1) *Giornale di chimica medica, t. VIII, p.* 113.

(2) *Prout, Trattato della renella, p.* 184.

strati concentrici, terrosi ed a fina granatura nella loro spezzatura; si disciolgono nella potassa, lasciando svolgere ammoniaca.

23.° L' ossalato di calce costituiva il nocciolo in 91 casi sopra 1000, per avviso di Henry. Giusta Yelloly, esso formava il nocciolo in 133 casi, e gli strati in 172. Lo trovò Prout costituente la intiera pietra in 137 casi; ma, secondo Wood, questo fenomeno non effettuavasi che in 42 casi, mentre in 383, il sale figurava fra i principii costituenti del calcolo. Assicura Prout che l' ossalato di calce si osserva spesso a strati alternantisi con altri di acido urico. Le pietre che produce, e che, secondo Wetzler (1), si vedono principalmente durante la infanzia, sono moriformi, ma talvolta altresì liscie alla superficie, di color grigio carico o nerastro, incompiutamente lamellose, dure e capaci di prendere la politura. Si disciolgono difficilmente nell' acido idroclorico allungato, e lasciano della calce pura quando si trattano col cannello.

24.° Alcuni fosfati terrosi si precipitano dall' orina quando essa diviene alcalina e se scema la produzione dell' acido. Sopra 1000 calcoli eranvene 132 fosfatici, secondo Wood, e 245 secondo Prout. Henry pretende che i fosfati non costituivano il nocciolo che in 21 caso. Formano essi più particolarmente gli strati esterni, massime nei calcoli vescicali ed in quelli che si svilupparono alla superficie di un corpo estraneo.

Secondo Yelloly, sopra 1000 pietre, eranvene 59 il cui nocciolo era di fosfato ammoniaco-magnesico, e 209 di cui questo sale costituiva gli strati esterni. I calcoli che produce risultano biancastri, d'ordinario dotati di lucentezza micacea, sparsi di cristalli lamellati, spezzabili e friabili; ma talvolta altresì sono duri ed hanno tessitura cristallina. Cogli acidi allungati danno una dissoluzione che precipita coll' ammoniaca. Al cannello, svolgono ammoniaca ed entrano poscia in fusione.

Il fosfato di calce è più raro, massime come nocciolo. Giusta gli insegnamenti di Yelloly, sopra 1000 casi, si offerse desso 13 volte nel nocciolo ed 88 negli strati esterni. Forma esso calcoli di color bruno pallido, lisci, lamellati, solubilissimi nell' acido idroclorico, e che non entrano in fusione col cannello.

25.° Sopra mille pietre, ve ne furono 19, secondo Wood e quattro soltanto giusta Prout, che contenevano ossido cistico; Henry ne indica, in questo numero, 16 ove desso formava unicamente il nocciolo. Questi calcoli sono bianco-giallastri e cristallizzati confusamente; si disciolgono

(1) *Beitraege zur Kenntniss des menschlichen Harns und der Entstehung der Harnsteine*, p. 55.

negli alcali, del pari che nell'acido idroclorico allungato; e spargono un odore particolare quando si trattino col cannello.

26.° I calcoli di carbonato calcareo sono rari nell'uomo, ma comuni nei mammiferi erbivori; risultano bianchi, friabili, e si disciolgono con effervescenza negli acidi.

27.° La silice, l'ossido zantico, il cloruro di sodio, l' idroclorato di ammoniaca, e simili, di raro s' incontrano, e sempre come materiali subordinati.

VIII. I calcoli biliari si formano in diversi stati morbosi del fegato, principalmente durante la seconda metà della vita, negli individui che conducono vita sedentaria, che soffrono molte contrarietà, talvolta dopo infiammazioni del fegato, e quasi sempre allorquando si produce grasso in grande abbondanza. Le bestie bovine vi sono soggette in inverno, allorquando esse non fanno esercizio e manchino loro gli alimenti freschi. Comunemente nascono nella vescichetta del fiele; ma talvolta eziandio si sviluppano nei canali biliari, d' onde passano o nella sostanza del fegato, mediante un' apertura provocata dalla suppurazione, o nel canal intestinale, seguendo il tragitto delle vie biliari. Sono giallo-biancastri, bruni o neri, e scorgonsi nel loro interno, ora strati concentrici, ora strie raggiate dal centro verso la circonferenza. I loro principii costituenti più ordinarii e predominanti sono certa sostanza grassa ed una materia colorante.

28.° La sostanza grassa è quella che rinviensi con maggior frequenza; talvolta eziandio non si trova che essa; ma d' ordinario è mescolata colla materia colorante o deposta presso di essa, e forma da 0,65 fin 0,93 del calcolo. Altre volte la si riguardava come analoga all' adipocera od al bianco di balena; oggidì la si considera come colesterina modificata. Si presenta in lamelle bianche, semi-trasparenti, rilucenti, untuose al tatto. È dessa che compartisce ai calcoli biliari la loro apparenza cristallina e raggiata. È fusibile al fuoco ed infiammabile, solubile nell' alcool bollente, nell' etere, negli olii grassi e negli olii essenziali, insolubile negli acidi e negli alcali. Costituisce i più grossi calcoli biliari. Non di rado il fegato comportò la degenerazione adiposa nel tempo stesso che la bile è bianco-giallastra.

29.° La materia colorante è gialla, bruna o nera, compatta, insolubile negli olii, solubile negli acidi, negli alcali, ed in parte altresì nell'alcool bollente; arde senza fiamma e senza cominciare coll' entrare in fusione.

30.° Indipendentemente da queste due sostanze, si trovò della bile ora imbevente il calcolo intiero, ora inspissita e costituente il nocciolo. Riscontrossi pure picromele, osmazomo, muco, grasso, carbonato e fosfato di calce, fosfato ammoniaco-magnesico, silice e manganese.

SECONDA SUDDIVISIONE

Essenza della formazione dei prodotti materiali dell'organismo.

§. 875. Dobbiamo principiar dal confessare che ci è impossibile spingere i nostri sguardi in tutte le particolarità della formazione, vale dire dell' attività alla quale le differenti parti costituenti, liquide e solide, dell' organismo, sono debitrici della loro esistenza. In conseguenza, se vogliamo acquistare una idea esatta tanto dell' argomento in sè stesso quanto del nostro sapere a suo riguardo, sottomettere realmente ai nostri mezzi d' investigazione la porzione di questo vasto dominio sul quale ci è dato camminare a passo fermo, e procurarci almeno una immagine generale di quanto non ci è permesso scorgere che da lontano, torna indispensabile seguire il metodo analitico e distinguer bene gli uni dagli altri i diversi problemi che si presentano da sciogliere.

CAPITOLO PRIMO

Della modalità della formazione dei prodotti materiali dell' organismo.

ARTICOLO I.

Dei materiali sui quali si esercita la formazione organica.

Il primo passo da farsi è di ben fissare le nostre idee relativamente ai materiali sui quali si esercita la plasticità organica.

I. L' organismo comporta perdite continuamente (§. 816, 2.°), dappoichè abbandona una parte di sua materia al mondo esterno. Non rimane adunque simile a sè stesso, od identico, che alla condizione di prodursi esso stesso, vale dire di ammettere in sè materie estranee, di assimigliarle, e di convertirle in sua propria sostanza. Siffatta conversione non accade di repente, ma si effettua poco a poco e gradatamente. La sostanza alimentare introdotta nel corpo non può divenire immediatamente un tessuto particolare; bisogna che cominci dal prendere il carattere dell'organismo in generale, giacchè le diverse parti, tanto solide che liquide, sono specialità che suppongono qualche cosa in generale. Ora siffatta sostanza plastica generale è il succo vitale (§. 660, 3.°), il quale, quando è rinchiuso

in ispazii speciali, rappresenta un liquido particolare, a cui diedesi il nome di sangue (§. 661, I). Tutte le sostanze esterne sono, direttamente od indirettamente, incorporate al sangue, sicchè è il solo sangue che può somministrare di che riparare la perdita materiale patita dalla economia vivente. L' organismo forma, con queste sostanze, il suo sangue che è la sua propria sostanza generale, quella che racchiude in sè la possibilità di tutte le forme speciali suscettibili di essere assunte da essa, che unisce insieme le differenti sostanze e mantiene le diverse forze in rapporto le une colle altre, quella per ultimo che si sparge ovunque, e che rappresenta il tutto sotto il punto di vista materiale. Col solo sangue l' organismo produce le parti esistenti in ispazii particolari e dotate di proprietà speciali, appartenenti alla sua essenza, e che ritornano poscia nel mondo esterno. I seguenti fatti somministreranno la prova immediata di tali asserzioni.

1.° La quantità del sangue scema continuamente, nè si mantiene la stessa se non perchè le sostanze ammesse nell' organismo riparano le perdite che essa soffre. Dopo la prolungata astinenza degli alimenti, trovasi nei vasi pochissimo sangue (1).

2.° La differenza esistente tra il sangue delle vene e quello delle arterie (§. 751) prova che questo liquido comporta una trasformazione nei vasi capillari; dimostrano poi che questa trasformazione è intimamente legata all' attività plastica, i fatti attestanti che essa risulta men considerabile, riducesi anzi, per così dire, al nulla, allorquando la nutrizione e la secrezione cessano di compiersi (§. 756).

3.° La nutrizione e la secrezione riescono abbondanti o rare secondo che avvi quantità sufficiente od insufficiente di sangue (§. 843).

4.° Dopo considerabili cambiamenti nell' attività plastica, avviene uno stato corrispondente del sangue; questo liquido assume il carattere più acquoso allorquando i reni furono estirpati, o quando una causa qualunque scema la secrezione renale, o la traspirazione cutanea; all' opposto esso contiene men acqua ed è più denso del solito allorquando le evacuazioni acquose sono più copiose del solito, per esempio, dopo copiosi sudori, nella diarrea e nel colèra, o quando langue la nutrizione, che è una secrezione di sostanze solide, come nella febbre infiammatoria.

5.° La quantità del sangue nei diversi organi corrisponde al grado della loro attività plastica. I tessuti stratificati sono vuoti di sangue ed inetti a formarsi sè stessi; le parti animali e sclerose che non fanno che nutrirsi, ricevono, generalmente parlando, poco sangue, o presentano, tra

(1) *Haller*, *Element. physiolog.*, *t. II*, *p.* 48; *t. VI*, *p.* 166; *t. VIII*, *tav. II*, *p.* 61.

i loro vasi capillari, alcune isole di sostanza maggiori di quelle che scopronsi negli organi appartenenti al sistema cutaneo, i quali non solo si nutrono, ma eziandio producono liquidi particolari.

6.° Allorchè la quantità del sangue aumenta in un organo, l' attività plastica vi diviene altresì più energica. A rami arteriosi più sviluppati corrisponde una nutrizione più attiva; la difficoltà stessa del ritorno del sangue per le vene determina una secrezione più abbondante (§. 843, 4.° 6.°); giacchè la stazione rende la suppurazione più copiosa nelle ulceri alle estremità inferiori. Ove sia compressa l' arteria di un organo in maniera che essa conduca men sangue, scema pure la nutrizione di quest' organo, e la estinzione della attività plastica, per esempio, nei denti (§§. 543 2.° 551, 1.°), o nel corno del cervo (§. 860, 2.°), come altresì la scomparsa normale di un organo, del timo, verbigrazia (§. 541, 16.°), e l' atrofia anormale, cominciano sempre dalla diminuzione dell' afflusso del sangue.

7.° Finalmente, l' attività plastica cessa in un organo le cui arterie furono legate o tagliate. Westrumb (2) vide ciò che era stato già osservato innanzi di lui da Astruc, e lo fu dopo egualmente da Krimer, che dopo la legatura delle arterie renali, non separasi più orina, e che i vasi del bassoventre rigurgitano di sangue.

II. Ma non possiamo dispensarci di riportare qui alcune opinioni dissidenti, secondo le quali certe secrezioni sarebbero dovute a sostanze estranee, le quali attraverserebbero il corpo evitando il sistema sanguigno (8.°), a certe combinazioni fra materie estranee e la sostanza organica che si effettuerebbero sulla superficie dell' organismo (9.° - 10.°), a del sangue in procinto di prodursi (11.°) od anche in parte alla sostanza degli organi (12.°).

8.° Diversi fisiologi pretesero che, in certe circostanze, la orina rappresenti semplicemente la bevanda, la quale, senza passare nel sangue, si recherebbe dallo stomaco agli organi orinarj (3).

Converrebbe allora o che la bevanda trassudasse dallo stomaco e penetrasse quindi nelle vie orinarie, o che i vasi linfatici la prendessero nel primo di questi visceri, per andar a deporla nella vescica. Ma ambedue le ipotesi sono contrarie a quanto sappiamo intorno alla maniera con cui si compie il lavoro organico; ogni comunicazione per semplice imbevimento fra organi lontani è impossibile, ed i vasi linfatici non possono deporre il loro contenuto altrove che nelle vene. Se bisognasse che la bevanda

(2) *Hecker, Literarische Annalen der gesammten Heilkunde, t. XVIII, p.* 283.
(3) *Meckel, Deutsches Archiv, t. VII, p.* 528.

uscisse dal corpo senza penetrare nel sangue, l' intestino sarebbe la via che essa avrebbe naturalmente a seguire, nè scorgesi motivo che rendesse necessaria la esistenza di vie speciali. Però i fenomeni, sui quali posa la ipotesi delle vie orinarie occulte, furono altrove bastevolmente spiegati (§§. 840, 7.°; 857, 16.°; 866, 1.°, 4.°, II).

9.° Fra le teoriche secondo cui certe secrezioni dipenderebbero dal mescolarsi la sostanza dell' organismo, alla sua superficie, con sostanze estranee (1) devesi collocare dapprima quella che concerne il gas acido carbonico, e l' acqua espirata. Siccome Lavoisier aveva dimostrato che l' acido carbonico e l' acqua risultano dalla combinazione tra l' ossigeno dell' aria atmosferica da una parte, il carbonio e l' idrogeno dall' altra, come altresì l'osservazione gli aveva insegnato che, durante la respirazione, l' aria atmosferica perde del gas ossigeno e si carica di gas acido carbonico e di vapor acquoso, era naturale che esso considerasse la respirazione come un atto di combustione. Le sostanze espirate non erano più allora secrezioni, ma combinazioni effettuate, nell' interno delle vie aeree, tra l' ossigeno atmosferico ed il carbonio e l' idrogeno del sangue. Era specialmente arditezza il dire che producesi acqua per combustione, alla temperatura ordinaria, in un fluido che, come il sangue, contiene 0,7 di acqua allo stato liquido. Lavoisier stabilì questa ipotesi pel motivo soltanto che, giusta i suoi calcoli, la respirazione sottrae all' atmosfera più ossigeno che abbisogni a produrre l' acido carbonico espirato, e perchè si sviluppa più calore, nell' organismo, di quanto ne potrebbe svolgere la quantità di acido carbonico che si forma. Ma lasciando da parte il quesito della esattezza dei calcoli, la ipotesi posa sopra la opinione preconcetta che non passi ossigeno dell' atmosfera nel sangue delle vene polmonari, e che il calore organico è prodotto dall' atto di combustione che accade nei polmoni. Ora dimostreremo più tardi che questa opinione non regge all' esame. Spallanzani riguardava come verisimile che l' acido carbonico esista già formato nel sangue, e che la respirazione si limiti, quanto ad esso, ad eliminarlo (2). Nasse (3) e Collard de Martigny (4) allegarono poscia fatti in appoggio di questa teorica, la quale tuttavia non è per anco generalmente adottata. I motivi che militano in suo favore nel tempo stesso che combattono quella di Lavoisier sono i seguenti:

(1) *Haller, Element. physiolog., t. VII, p.* 378.
(2) *Memorie sopra la respirazione, p.* 259.
(3) *Meckel, Deutsches Archiv, t. II, p.* 195.
(4) *Giornale di Magendie, t. X, p.* 132.

a. Non puossi ammettere che ad una temperatura così poco elevata come quella della respirazione, massime negli animali a sangue freddo, l' ossigeno atmosferico possa determinare, in un liquido, una combustione cotanto gagliarda da produrre, in sì breve tempo, certa quantità di acqua (§. 816, 4.°) e di acido carbonico (§. 818) come quella che sorte dai polmoni durante la espirazione. Sebbene sappiasi, come dimostrò specialmente Rumford, che il carbone può formare acido carbonico ad una temperatura molto più bassa che quella necessaria per determinare una combustione suscettibile di impressionare la vista, questo fenomeno non avviene allora che con somma lentezza, ed in modo affatto insensibile.

b. Secondo la teoria di Lavoisier, quando la respirazione è incompiuta, dovrebbe, invece di gas acido carbonico, prodursi gas ossido di carbonio. Se l' idrogeno ed il carbonio del sangue si ossigenassero al contatto dell' atmosfera, dovrebbero pure essere possibili l' acidificazione del suo zolfo e del suo azoto, in conseguenza la formazione di gas acido solforoso e di gas nitroso; e se l' idrogeno può combinarsi coll' ossigeno dell' atmosfera, dovrebbe poter combinarsi egualmente col suo azoto e dare altresì origine a dell'ammoniaca. Ma, in niuna circostanza, l'aria espirata non contiene veruno di questi gas; non vi si trova mai altro che acido carbonico ed acqua.

c. Dalla teorica di Lavoisier risulterebbe che non passa ossigeno nel sangue delle vene polmonari; ma è dimostrato (§. 751, 11.°; 878, 3.°) che il sangue arterioso contiene più ossigeno di quanto se ne scopre nel sangue venoso.

d. Il sangue contiene 0,7 di acqua (§. 683, 1.°); alla sua uscita dai vasi, esala un vapore che è visibile col tempo freddo, si disecca e non perde che acqua mediante la disseccazione. La quantità di questo liquido che esso contiene varia secondo che le secrezioni acquose sono abbondanti o rare (4.°).

Ned è men certo che il sangue contiene acido carbonico. Oltre gli osservatori precedentemente citati (§§. 669, 1.°; 683, 1.°), se ne convinsero H. Davy, Brande, Scudamore, Krimer, Berthold, Reid Clanny e Vogel (1), Hunefeld (2), Nasse (3), Hoffmann (4) e Hornbeck (5). Se,

(1) *Schweigger, Journal fuer Chemie, t. XL. p.* 399.
(2) *Physiologische Chemie des menschlichen Organismus, t. I, p.* 242
(3) *Meckel, Deutsches Archiv, t. II, p.* 442.
(4) *Froriep, Notizen, t. XXXVIII, p.* 253.
(5) *Dissertatio de sanguine, p.* 26.

come osservarono Stromeyer (1), Muller (2), Mitscherlich, Gmelin e Tiedemann (3), non esala acido carbonico quando lo si scalda o quando lo si colloca sotto il recipiente della macchina pneumatica, questo fenomeno proviene unicamente dall' aderirvi, in generale, i gas con forza, come dimostrò fra gli altri Hoffmann (4); riconobbe infatti Muller che, dopo eziandio essere stato caricato di gas acido carbonico con mezzi artificiali, non ne lasciava svolgere mica nel vuoto. Ma ponesi questo gas in libertà quando, giusta l' esempio di Hunefeld, Mitscherlich, ed altri, si versa un acido forte nel sangue, o quando, imitando il processo di Nasse e di Hoffmann, si agiti quest' ultimo con gas idrogeno. D' altronde, l' acido carbonico posto in libertà allorquando il sangue incomincia a decomporsi, prestò agio, durante la epidemia del colera, di pretendere che questo liquido contenga, in istato normale, un acido libero.

e. Quest' adesione dell' acido carbonico al sangue è vinta durante la respirazione. Lo prova il fatto che i gas spinti nelle vene escono colla espirazione (§. 865, 9.°). Osservò pure Nysten (5) che l' aria espirata da animali ai quali esso aveva fatto respirare gaz azoto, conteneva 0,01 d' idrogeno, oppure 0,08 di ossigeno, ovvero 0,14 di acido carbonico, secondo che esso aveva injettato nel sangue l' uno o l' altro di questi gas. Medesimamente, una infusione di acqua aumenta le secrezioni acquose (§. 265, I). Avendo Wedemeyer (6) injettato 80 libbre di acqua nelle vene di un cavallo, vide sopraggiungere uno scolo di muco acquoso per la bocca e pel naso, una diarrea sierosa, ed uno spandimento di 12 libbre di sierosità sanguinolenta nella cavità addominale.

f. Il sangue venoso contiene, in proporzione, più acqua del sangue arterioso (§. 751, 10.°), pel motivo che la nutrizione tolse a quest' ultimo più parti solide. Ma il sangue arterioso contiene men acido carbonico del sangue venoso (§§. 751, 11.°; 878, 3.°); bisogna adunque che quest'acido sia stato eliminato nei polmoni. Reid Clanny ottenne 0,1152 di gas acido carbonico dal sangue venoso, e 0,0025 soltanto dal sangue arterioso. Secondo Mitscherlich (7), il primo conteneva 0,0012 ed il secondo 0,0008 soltanto di acido carbonico; e nello spazio di tre settimane (8), il sangue

(1) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, *t. LXIV*, *p.* 105.
(2) *Handbuch der Physiologie*, *t. I*, *p.* 312.
(3) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. V*, *p.* 3.
(4) *Loc. cit.*, *p.* 252.
(5) *Ricerche di fisiologia e di chimica patologiche*, *p.* 146.
(6) *Untersuchungen ueber den Kreislauf des Blutes*, *p.* 461.
(7) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. V*, *p.* 10.
(8) *Ivi*, *p.* 6.

venoso non assorbì che 1,11 del suo volume di gas acido carbonico in cui era stato immerso, mentre il sangue arterioso ne prese 1,40. Agitando sangue venoso con gas idrogeno, Hoffmann otteneva del gas acido carbonico, mentre che il sangue arterioso, trattato in pari modo, svolgeva gas ossigeno. Trovò Collard de Martigny (1) in animali che avevano respirato liberamente che eravi una volta tanto acido carbonico nel sangue venoso che nel sangue arterioso; ma quando la espulsione di quest' acido era stata impedita mediante la legatura della trachea, il sangue arterioso ne conteneva tanto quanto il venoso.

g. La quantità di acqua e di gas acido carbonico espirata non è in rapporto invariabile colla consumazione dell'ossigeno atmosferico. Aumenta nell' aria rarefatta e calda, che contiene men ossigeno (§. 839, 5.° 6.°), e, quando si respira gas ossigeno puro, si espira ordinariamente men gas acido carbonico.

h. Si esala egualmente acqua (§§. 812, 814) e gas acido carbonico (§. 817, III), entro spazii chiusi, ove l' ossigeno atmosferico non può penetrare. Ogni qualvolta la respirazione soffre prolungata angustia (2), particolarmente quando i bronchi sono otturati da muco, da marcia o da concrezioni (3), le estremità a fondo di sacco di questi condotti, le vescichette polmonari si distendono al punto di acquistare un volume eguale a quello dei noccioli di ciliegia, per motivo che il gas acido carbonico esalato non trova uscita.

i. Dell' acido carbonico viene egualmente espirato in alcuni gas, i quali non contengono ossigeno, come l'azoto e l'idrogeno (§. 841, 6.°, 8.°); quest' acido non può essere stato prodotto dall' ossigeno preventivamente inspirato, ed essere rimasto nei polmoni, dappoichè anche dopo aver avuto la cura di succhiare quanto poteva essere contenuto nell' organo polmonare, continua ad esalarsi, e, se la esperienza dura alla lunga, si svolge in tanta copia da oltrepassare il volume dei polmoni, e quello eziandio dell' intiero animale.

10.° Secondo Home (4), il grasso non sarebbe il prodotto di una secrezione; la sua formazione accadrebbe nel crasso intestino, indipendentemente dal concorso dell' attività vitale; sarebbe estratto dal chimo per influenza della bile e del calore, e passerebbe poscia nel sangue, il

(1) *Giornale di Magendie, t. X, p.* 127.
(2) *Laennec, Trattato dell' ascoltazione mediata, t. I, p.* 254.
(3) *Andral, Compendio di anatomia patologica, t. II, p.* 498.
(4) *Lectures on comparative anatomy, t. I, p.* 476.

quale lo deporrebbe nei diversi siti in cui lo si riscontra; sarebbe adunque un prodotto della digestione formato simultaneamente col chilo. Ma, oltre che tal modo di formazione di un prodotto così composto ha contro di sè l'analogia e la esperienza, la mancanza del grasso nel chilo sta pure contro la ipotesi di Home, i cui argomenti sono poco concludenti. Infatti, l' analogia che esso pretende esistere tra gli escrementi e l' adipocera è molto lontana, e, del pari che la superficie grassa di un muscolo posto a digerire nella bile ed abbandonato poscia alla putrefazione, devesi riportarla in gran parte alla colesterina. Se le materie fecali di un' anitra, rattenute per sette giorni nel cieco, poi disciolte nell' acido nitrico, lasciarono separarsi dell' olio allorquando si versò acqua nel liquore, possiamo rispondere che producesi grasso durante la decomposizione che l' acido nitrico fa comportare a molte materie animali. Se gli animali ibernanti, il cui crasso intestino è lungo, hanno ad un tempo molto grasso, bisogna cercarne la causa nel nutrimento vegetabile, col quale queste due circostanze quasi sempre coincidono. Se le malattie dell' intestino crasso apportano il dimagramento, la emaciazione si osserva altresì in altre malattie in cui l' intestino crasso non offre nulla d' anormale. Il principale argomento di Home è quello da esso tratto dall' ambra grigia e dalle egestioni adipose cui rivengonsi talvolta nell' uomo (§. 856, 4.°); ma, l' attribuire la espulsione di queste sostanze grasse unicamente al non avere potuto desse essere assorbite dai vasi linfatici divenuti inattivi, torna lo stesso che emettere una pura congettura; l' ambra grigia è una concrezione di colesterina analoga ai calcoli biliari (§. 874, 28.°), ed il grasso che gli uomini evacuano in istato di malattia può, quando non proviene dalla decomposizione della bile, essere stato separato dal sangue dell' intestino, affatto come lo è da quello dei reni e della pelle (§. 856, 3.°, 5.°).

11.° Abbiamo già precedentemente dimostrato (§. 522, 5.°) non essere sostenibile la opinione, secondo la quale il latte non emana dal sangue, ma consiste nello stesso chilo.

12.° L'estremo opposto della opinione secondo la quale certe secrezioni si producono alla superficie dell' organo, mediante l' accessione di sostanze estranee, è quella i cui partigiani pretendono che i materiali ne siano somministrati dalla sostanza solida degli organi secretorii. Il sangue, dice Dollinger (1), sembra bensì essere la sorgente principale dei liquidi separati, ma non devesi credere che ne sia la sola ed unica; giacchè niuna cosa ne impedisce di pensare che questi liquidi traggano la loro

(1) *Was ist Absonderung, und wie geschieht sie?* p. 79.

origine dalle parti molli. La secrezione sarebbe, giusta tutto questo, un modo di mutazione della materia opposto alla nutrizione (1), ed i suoi materiali sarebbero le parti costituenti essenziali degli organi secretori (2), vale dire la materia animale, o ciò che nominasi comunemente il tessuto mucoso (3), il sangue (4) e la midolla nervosa; imperocchè puossi comprendere che risolvendosi e rigenerandosi, gli stessi filamenti nervosi contribuiscono alla produzione di un liquido, il quale si separa dall'organismo, locchè per altro non ispiegherebbe il fenomeno propriamente detto della secrezione, e non istabilirebbe neppure che esso dipendesse dal sistema nervoso (5). Siffatta ipotesi originale non posa altro che sulla sua possibilità; le parti che vivono per intussuscezione, mantenendosi soltanto per rinovamento dei loro materiali, devono comportare una fluidificazione parziale, e la sostanza fluidificata dell' organo secretorio può comparire come secrezione. Ma

a. Questa teorica non è necessaria per ispiegare i differenti atti della formazione organica. La sostanza fluidificata può essere deposta negli interstizii del tessuto, presa dai vasi linfatici, condotta nel sangue ed eliminata mediante la secrezione. Questo caso deve evidentemente accadere negli organi non secretorii; dunque esso applicasi altresì, secondo ogni verisimiglianza, a quelli che separano, e puossi qui allegare in suo favore non solo l'abbondanza dei vasi linfatici esistenti in questi ultimi organi, ma inoltre fatti immediati, che riporteremo trattando della formazione del sangue. Altrimenti saremmo costretti considerare come secretori organi, i quali non somministrano verun liquido particolare emanato dal loro tessuto; ed infatti fuvvi un tempo, in cui pretendevasi che il cervello, i nervi e simili fossero glandole, giacchè quali sono le ipotesi fisiologiche che non rinvennero fautori? Ora l' allontanarsi in tal modo da qualunque idea chiara e determinata, torna lo stesso che schiudere ampio adito all' arbitrario ed all' errore.

b. La ipotesi di Doellinger riporta tuttavia, in ultima analisi, le secrezioni al sangue; solo prende essa, a tal uopo, una via storta, la quale ne sembra inutile ed anche appena praticabile. Così Eberle (6) dice che il

(1) *Loc. cit.*, *p.* 33, 89.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 35.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 45.
(4) *Loc. cit.*, *p.* 52.
(5) *Loc. cit.*, *p.* 76.
(6) *Physiologie der Verdauung nach Versuchen auf natuerlichen und kuenstlichen Wege*, *p.* 147.

muco, la materia salivale e l'osmazomo del succo gastrico non sono altro che la membrana mucosa dello stomaco liquefatta dall'acqua, dai sali, e dagli acidi del sangue del sistema nervoso. Ma siccome siffatta membrana rimane sempre simile a sè stessa, in onta della continuità della secrezione del succo gastrico, converrebbe supporre che ad ogni momento il sangue deponga in essa altrettanto muco, materia salivale ed osmazomo quanto ne perde per la secrezione. Ora torna inconcepibile che queste sostanze, invece di produrre direttamente il succo gastrico, unendosi con acqua, sali ed acidi, cominciano dal separarsi da questi altri materiali e si organizzano in una membrana mucosa, per, subito dopo, contrarre di nuovo la stessa combinazione e risolversi in succo gastrico.

c. Se la teorica cui si discute fosse fondata, un organo secretorio dovrebbe diminuire di massa ogni volta che la secrezione tendesse ad aumentare, e crescere nel caso opposto. Ora la esperienza ne insegna che accade precisamente il rovescio; gli organi secretorii, la cui funzione diviene più attiva si nutrono meglio, e la diminuzione della loro secrezione segue passo passo la loro atrofia.

È adunque naturale lo ammettere che le secrezioni emanino dal sangue, come gli organi. I motivi che militano in favore di questa maniera di vedere, e che sono dedotti tanto dall'accordo che scorgesi fra l'organo secretorio ed il suo prodotto (§. 883, 1.°), quanto dalle circostanze relative alla conservazione degli organi mediante i loro proprii sforzi (§. 876), richiedono di essere esaminati insiememente cogli oggetti, ai quali si riferiscono.

ARTICOLO II.

Maniera, colla quale effettuasi la formazione organica.

§. 876. La maniera, con cui si effettua la formazione organica, può essere considerata sotto tre aspetti, generale, meccanica e chimica.

I. Compimento della formazione in generale.

Se consideriamo dapprima il compimento della formazione organica in maniera puramente generale,

I. Troviamo che essa è continua. Infatti, costituisce una manifestazione della vita (§. 845); questa consiste in una serie non interrotta di attività, e qualunque attività vitale, come lo dimostreremo altrove, si

accompagna della decomposizione degli organi; dunque la formazione stessa, veduta in tutto il suo complesso, deve durare sempre, benchè in certi momenti e sopra certi punti, possa scendere al minimo di energia. Ciò che distingue la formazione organica dalla formazione inorganica, è precisamente che dessa risulta continua, mentre questa riesce transitoria e momentanea (§. 473, 9.°).

1.° Codesta perennità della formaziane si annuncia in maniera evidente nei liquidi separati che giungono all' esterno. Nella guisa stessa che il corpo perde ad ogni minuto del suo peso per la traspirazione (§. 816, II), così il liquido separato dalle glandole geme continuamente, ed i canali di secrezione, del pari che le membrane mucose bipolari, sono costantemente umide alla loro superficie, di maniera che, quando si asciugò bene questa ultima, essa non tarda a coprirsi di nuova umidità. Sebbene gli organi genitali non producano le loro secrezioni speciali, come lo sperma ed il latte, che a certi periodi, pure non separano meno del continuo, a titolo di canali formati dalle membrane mucose, un liquido che gli umetta, e che, quando non esce scolando, si evapora o viene riassorbito.

2.° Puossi considerare come tenente il mezzo fra gli organi ed i liquidi finienti all' esterno, le secrezioni interstizie e vescicolari deposte in ispazii chiusi; giacchè, facendo soltanto un tutto colle loro pareti, entrano nella costituzione dell' organismo, nè possono abbandonare che per riassorbimento il luogo in cui furono prodotte. Mentre che a questo grado la secrezione progredisce ancora con bastevole rapidità nella serie neutra, sierosa (§. 814, I), segue dessa un corso lento nella serie basica, carbonata; qui i prodotti sono più persistenti, e gli unici fenomeni che ne annunciano effettuarsi la loro formazione in maniera continua, si è il variare quantità del grasso secondo diverse circostanze (§§. 842, 8.°; 843, 5.°, 9.°; 846, 15.°, 17.°, 21.°; 847, 19.°, 22.°; 856, III; 858, 2.°; 865, V); lo sparire nelle malattie e ricomparire dopo la guarigione; lo aumentare o diminuire il pigmento secondo i differenti stati della vita (§§. 839, 7.°; 842, 7.°; 843, 9.°; 846, 16.°, 18.°, 22.°; 847, 12.°; 856, I; 865, VI).

3.° Siccome un alto grado di coesione scema la variabilità in generale, così gli organi sono quanto evvi di stabile nella vita; la loro formazione accade bensì senza interruzione, ma con somma lentezza; essa non si compie nelle masse, ma nelle molecole. Quindi, alla maniera di tutti i movimenti di grande lentezza, si eseguisce in modo affatto insensibile; non si svela che pei suoi prodotti, e tanto durante il corso normale, quanto nelle circostanze anormali della vita, gli organi cambiano di sostanza

di forma o di volume, spariscono eziandio in parte, e non mantengono la propria esistenza che alla condizione di godere di convenevole vitalità e di ricevere la quantita di sangue necessaria. Regnano però grandi differenze tra gli organi sotto l'aspetto della facilità e della prontezza colle quali si eseguiscono in essi il rinnovamento dei materiali e la formazione. I muscoli dimagransi molto e rapidamente allorquando il sangue affluisce meno verso il loro tessuto e qualora scemi in essi l'attività plastica, mentre che, nelle condizioni opposte, essi aumentano più presto di qualunque altro tessuto; al contrario, il cervello ed i nervi possono bensì essere colti d'atrofia o comportare una trasformazione, ma serbano il loro volume intatto di mezzo al marasmo generale, sicchè basterebbe questo solo fatto per rendere assai inverisimile che la loro consumazione possa servire di alimento a veruna secrezione (§. 875, 12.°). Osserviamo una differenza analoga nel sistema scleroso, mentre che scorgesi di frequente avvenire mutamenti considerabili nel volume, nella forma e nella sostanza degli ossi (§§. 844, 12.°; 862, 14.°; 863, 2.°, 7.°; 865, VII; 870, 7.°), quelli che effettuansi nei tessuti tendinosi e cartilaginosi sono e più rari e men sensibili.

II. Esaminando col microscopio un organo che gode per anco della attività vitale in tutta la sua pienezza, non possiamo scorgere il più lieve aumento, o la minima diminuzione della sostanza che forma il suo tessuto. Tutti i fenomeni quantitativi e qualificativi di formazione (§§. 838-874), i mutamenti omologhi ed eterologhi, le pseudomorfosi e le rigenerazioni, avvengono egualmente in modo insensibile, nè giungiamo a valutarli che nei risultati. Giusta tutto questo, non possiamo ammettere che il liquido separato, cui scorgesi sgorgare senza interruzione, sia la sostanza liquefatta dell'organo secretorio, e che quest' organo si riproduca tanto prontamente come si distrugge senza che siamo in istato di accorgercene; è impossibile credere che gli organi spariscano e ricompariscano per colpo di bacchetta, che fra i nostri diti e sotto i nostri occhi, i vecchi materiali sfuggano e siano sostituiti da altri nuovi. Tale momentaneo ringiovanimento degli organi è una ipotesi che ripugna al semplice buon senso, e pensiamo che Doellinger siasi servito di una iperbole dicendo (1) che quanto fa ora parte del cervello potrà in un' ora appartenere al cuore, o ciò che costituisce oggidì la massa degli ossi muoversi domani come carne. In virtù eziandio della sua continuità, la formazione organica è insensibile e molecolare, vale dire si compie in particelle infinitamente piccole.

(1) *Was ist Absonderung?* p. 43.

4.° La ipotesi della distruzione e della rivivificazione momentanea delle parti solide non conta in suo favore che una circostanza, sulla quale insiste specialmente Eberle (1); ed è che gli organi resistono, durante la vita, ad influenze, le quali distruggono la loro sostanza dopo la morte. Così lo stomaco viene attaccato dall'acido del succo gastrico sul cadavere (§. 869, 8.°), mentre non lo è punto sensibilmente nell'uomo vivente, e la migliore maniera, in apparenza, di spiegare questo fenomeno consiste nell'ammettere che la dissoluzione accade, nell'uno e nell'altro caso, giusta le leggi della chimica, ma che la riproduzione è proporzionata alla distruzione durante la vita, e che evvi realtà nella pretesa persistenza dell'organo. Effettivamente, nel fondo, torna lo stesso che non dare veruna spiegazione, attribuire questo fenomeno e tutti quelli del medesimo genere ad una resistenza che la forza vitale opporrebbe alle forze chimiche; giacchè siffatta resistenza non potrebbe essere immediata, nè potrebbe compiersi che mediante disposizioni materiali particolari; ora la conoscenza di tali disposizioni è precisamente il problema che trattasi di sciogliere. Tuttavia n'è fattevole ricorrere a spiegazioni meno arrischiate della ipotesi di una distruzione e di una rivivificazione subitanee. Dapprima, a digiuno, lo stomaco non contiene succo gastrico acido; quest'acido comparisce soltanto al momento della introduzione degli alimenti che lo assorbono, l'allungano, l'involgono, e lo sviano dalle pareti stomacali. Ma ciò per anco non basta, dappoichè lo stomaco morto può essere disciolto dal succo gastrico, allora eziandio che esso contiene alimenti. Rathke (2), ad esempio, osservò spesso, in pesci il cui stomaco era stato inpinzato di alimenti, che, poche ore dopo la morte, anche in tempo freddo e senza niun indizio di putrefazione incipiente, quest'organo era lacerato per effetto di rammollimento, e che una parte del suo contenuto era passata nella cavità addominale. Ma la resistenza vivente contro la forza chimica del succo gastrico acido, diviene spiegabile se ammettiamo che questo succo è prodotto dalla decomposizione di un liquido contenuto negli interstizii del tessuto dello stomaco, ove l'afflusso continuo di nuovo liquido interstiziale non gli permette di soggiornare (§. 877, 12.°); pervenuto nella cavità dello stomaco, se gli accade di reagire sulle pareti del viscere, il liquido non decomposto di cui questa irritazione raddoppia l'affluenza gli impedisce di penetrare nel tessuto, od almeno involge il suo acido a tal punto, che esso non può operarne la dissoluzione. Del resto, è eziandio

(1) *Physiologie der Verdauung*, p. 713.
(2) *Beitraege zur Geschichte der Thierwelt*, t. *II*, p. 47.

possibile che il succo gastrico abbandoni il suo alcali attraversando la parete dello stomaco, e che per ciò soltanto esso giunga acido nella cavità. Spieghiamo in pari modo come liquidi divenuti acri per degenerazione, come le lagrime, la bile, l' orina, non infiammino ned iscortichino le glandole nelle quali essi sono separati, ma producano quest' effetto sopra altre regioni del sistema cutaneo colle quali essi entrano in contatto; giacchè poterono benissimo non acquistare l'acrezza che alla uscita dalle loro glandole.

5.° Concepiamo in pari modo come la sostanza vivente resista meglio della sostanza morta alle influenze chimiche esterne; le esperienze di Pommer (1), ad esempio, ne insegnano, che una quantità di acido ossalico, il quale non attaccò lo stomaco durante la vita, comincia a discioglierlo dopo la morte, e che trascorra un'ora innanzi che essa ne abbia imbevuto il tessuto in modo d'arrossare la carta di tornasole posta a contatto colla faccia esterna del viscere. Qui la vitalità si è opposta, non solo all'ammissione nei vasi linfatici, ma inoltre alla imbibizione, e se il primo effetto era un risultato della costrizione, l'altro dovette certamente dipendere in gran parte dall' afflusso più considerabile del liquido interstiziale, il quale diminuì nel tempo stesso la tendenza del tessuto ad imbeversi di un liquido estraneo.

6.° Ma lo stomaco resiste di più eziandio alle influenze meccaniche durante la vita che dopo la morte. Osservò Rathke che lo stomaco dei pleuronetti e delle blennie, quando lo si aveva riempito di piccole conchiglie di mitoli, e disteso al massimo grado, cedeva dopo la morte al minimo movimento di questi corpi taglienti, mentre, durante la vita, esso non aveva sofferto da parte loro veruna lesione. Medesimamente, le meduse, in onta della loro mollezza gelatiniforme, digeriscono, senza ferirsi, animali provveduti di corazze spinose; lo stomaco degli uccelli tritura alcuni pezzi di vetro, ed incurva chiodi di ferro senza patirne minimamente. Non possiamo mica ammettere qui che siavi perforamento e guarigione subitanei, dappoichè si sa, cicatrizzarsi assai lentamente le ferite dello stomaco. Non troviamo neppure che la contrazione vivente abbia molto accresciuto la coesione onde permettere di resistere a simili violenze. Non ci è dunque possibile spiegare il fenomeno che mediante un particolar modo di movimento, il quale fa sì che lo stomaco sfugga fin a certo punto ai corpi capaci di ferirlo, e dobbiamo in conseguenza riconoscere che la tendenza alla conservazione di sè stesso, la quale si appalesa come forza vivente di

(1) *Salzb. medic. chir. Zeitung*, 1828, *t. II*, *p.* 235.

resistenza a cause nocevoli di varie sorta, si realizzi mediante disposizioni organiche diverse.

II. Meccanismo del compimento della formazione.

§. 877. Per quello concerne i mezzi meccanici serventi di compimento della formazione, o le vie' per le quali le sostanze giungono dal sangue al luogo della loro destinazione,

I. Dobbiamo riconoscere, con Albino (1), Wolff (2), Platner (3), Mascagni, Prochaska (4), Autenrieth (5), Dutrochet (6) ed altri, esservi passaggio dei liquidi attraverso le pareti solide. Infatti:

1.° Non iscorgiamo altre vie, dappoichè il sistema dei vasi sanguigni forma un cerchio chiuso da ogni parte, senza aperture schiuse (§§. 700,702).

2.° La permeabilità è essenziale all' organismo (§. 833, 16 °), dappoichè essa rappresenta, nella materia, la unità che la caratterizza, sicchè qui tutto si penetra reciprocamente (§. 833, I). Ora dobbiamo ammettere che questa proprietà esercita pure un ufficio essenziale nella formazione.

3.° Le formazioni non emanano che dal sangue contenuto nei vasi, e non dal sangue sparso (§. 774, 8.°). I vasi sanguigni stessi sono nudriti, non già dal sangue che trovasi in immediato contatto con essi, ma da vasi proprii, i quali penetrano nelle loro pareti, fin entro la tonaca fibrosa e la membrana vascolare comune. Il liquido plastico che si sparge nelle ferite, non viene già da vasi sanguigni divisi, dappoichè esso non comparisce sì tosto dopo la lesione, nè si mostra che quando sopraggiunse la infiammazione; non è neppure, giusta la osservazione di Thomson (7), più abbondante in vicinanza dei vasi tagliati che sopra altri punti, ed esso separasi eziandio in quelli nei quali non fuvvi mica soluzione di continuità. Il sangue sparso tra le superficie di una ferita impedisce la riunione, cui non effettuasi se non quando fu desso in parte riassorbito, in parte metamorfizzato dalle pareti infiammate dal liquido plastico che esse separano. Le stesse riflessioni sono applicabili ai grumi di sangue attaccati al

(1) *Accademicarum annotationum libri octo*, *t. III*, *p.* 47.
(2) *Abhandlungen ueber die Nutritionskraft*, *p.* 8.
(3) *Quaestionum physiologicarum libri duo*, *p.* 208.
(4) *Bemerkungen ueber den Organismus des menschlichen Koerpers*, *p.* 87, 102.
(5) *Handbuch der empirischen Physiologie*, *t. II*, *p.* 137.
(6) *Memoria per servire alla storia anatomica e figiologica dei vegetali e degli animali*, *Parigi*, 1837, *t. II*, *p.* 467.
(7) *Froriep*, *Notizen*, *t. XXXVI*, *p.* 193.

cuore, che contengono, nel loro mezzo, marcia o produzioni cartilaginose ed ossee; e le escrescenze verruccose o globulose che scopronsi talvolta nel cuore, non sono già, come lo dice Laennec, grumi di sangue aderenti, ma, come pensano Burns, Testa e Keyssig, prodotti della secrezione infiammatoria. Allorquando una pseudomorfosi nasce dal sangue sparso, la sua produzione non avviene in maniera immediata; il sangue si coagula, e rimane in questo stato, costituendo così il nocciolo della formazione anormale, oppure si discioglie, si converte in sostanza animale generale, ed allora soltanto si organizza.

II. Riguardo alla nutrizione in particolare,

4.° La sostanza solida delle parti che vivono per intussuscezione si trova fuori del sistema sanguigno. Nelle injezioni che meglio riescirono, rimangono, fra i vasi capillari più delicati, spazii diversamente larghi, ove la materia injettata non penetra mica, ed allorquando si esaminano col microscopio parti viventi trasparenti, scorgevisi non meno distintamente queste isole di sostanza, attraverso le quali non iscorre sangue. Osserva Muller (1) inoltre, che i vasi capillari non possono spargersi sulle fibre primitive dei muscoli e dei nervi, perchè hanno un calibro superiore al loro. La direzione dei rami vascolari non corrisponde già esattamente alla forma degli organi; per esempio, l' adesione congenita delle dita sì delle mani che dei piedi, si estende talvolta ai muscoli, ai tendini ed agli ossi, sebbene i vasi ed i nervi siano in istato normale (2).

5.° I tessuti stratificati non possedono vasi, e nella guisa stessa che le sostanze esterne possono penetrarli, dappoichè le materie coloranti tingono la epidermide, le unghie, i peli, i denti, e che questi ultimi imbevonsi di acidi al grado di far nascere la sensazione particolare indicata col nome di allegamento, così pure questi tessuti s' impregnano di liquidi provenienti da quelli che vivono per intussuscezione. Ne abbiamo la prova nel color bianco di latte che i denti assumono nei tisici, nella carie, che non gli attacca più quando sono morti, e nella consolidazione che osservasi talvolta dei pezzi che ne furono distaccati. Le unghie sembrano essere imbevute dello smegma cutaneo; puossi convincersene, specialmente in alcuni individui, che esse risplendono nello stato di perfetta sanità, e che il più lieve incomodo le priva della loro lucentezza. Il pelo, senza avere nè canali nell' interno, nè pori alla superficie, esala e depone materia untuosa; quando imbianchisce, locchè accade talvolta di repente, si ritira

(1) *Handbuch der Physiologie*, *t. I*, *p.* 343.
(2) *Seerig*, *Ueber angeborne. Verwachsung der Finger und Zehen*, *p.* 4.

il pigmento di cui esso era penetrato. Finalmente il cristallino, che non si attiene alla sua capsula nè mediante tessuto cellulare, nè mediante vasi, soffre tuttavia un rinnovamento di sostanza, cresce e cambia di forma; gli succede talvolta di divenire opaco, poscia di riprendere la propria trasparenza. Questo modo di nutrizione è pur quello delle pseudomorfosi che non ricevono sangue nella loro sostanza, ed ove le injezioni maggiormente delicate non giungono che fino alla superficie od alle parti circonvicine (1).

6.° Deve adunque uscire dai vasi un liquido differente dal sangue, che bagna gli organi e le loro parti elementari, si attacca ad essi, gli imbeve, e vi depone sostanze capaci di servire alla loro nutrizione. Daremo a questo liquido il nome di succo plastico. Wolff (2) e Prochaska (3) lo supponevano in istato di vapore, e Treviranо (4) lo credeva mucoso. È questo liquido privo di colore che ora circonda un tessuto, come l'umor di Morgagni, succo plastico del cristallino (5), ora riempie interstizii dei tessuti (§. 812), od imbeve questi (§. 833, 5.°). È desso che, formato in maggior abbondanza dalla forza medicatrice della natura, diviene il vero balsamo mediante cui guariscono le ferite, e che, caricandosi di maggior copia di sostanze solide allorquando la infiammazione esalta la plasticità, rappresenta il liquido plastico (§. 854, 4.°) colla produzione del quale incomincia qualunque omeoplastia (§. 859), ogni rigenerazione (§§. 860-861). Ora vedemmo (§. 469, 1.°) che gli organi stessi traggono la loro prima origine, non già dal sangue, ma da una massa organica primordiale. È adunque ora una proposizione generale fondata sulla osservazione, che gli organi non procedono immediatamente dal sangue. Nascono e si nutrono, negli animali privi di sangue (§. 661, II), da un succo plastico interstiziale prodotto dall' assimilazione di sostanze estranee; e, nell' embrione degli animali posti a più alto gradino della scala, provengono essi dalla massa organica primordiale, separata dall' organismo materno e metamorfizzata per assimilazione. Lo stesso sangue nasce da questa massa primordiale mediante uno sviluppo di ordine superiore (§. 466, 1.°), e per essere proprio alla nutrizione, deve perdere il suo carattere particolare, deve ritornare simile alla massa organica primordiale; in una parola deve

(1) *Prochaska*, *Bemerkungen ueber den Organismus des menschlichen Koerpers*, *p.* 117.

(2) *Abhandlungen ueber die Nutritionskraft*, *p.* 8.

(3) *Bemerkungen ueber den Organismus des menschlichen Koerpers*, *p.* 102.

(4) *Die Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens*, *t. I*, *p.* 401.

(5) *Soemmerring*, *Beobachtungen ueber die organischen Veraenderungen im Auge nach Staaroperationen*, *p.* 47.

rivestire la forma di succo plastico, sottratto alla influenza del cuore ed alla potenza della corrente sanguigna. Troviamo infatti, negli insetti, che il sangue è limitato al cuore pulsante ed a due vasi che seguitano tutti i contorni del corpo senza ramificarsi, sicchè la massima parte della massa del corpo è esangue, e non contiene che succo plastico. D'altronde, questo ultimo serve d' intermedio non solo alla formazione, ma inoltre alla deformazione dei tessuti organici, ed eziandio al principio della secrezione.

Diede Lucae (1) il nome di *cellula nutritiva* ad ogni isola di sostanza, considerata da esso come una specie di vescichetta cellulosa piena di una massa amorfa; ammette egli inoltre (2) alcune *cellule di succo*, le quali, formate da un tessuto cellulare delicatissimo, circondano le cellule nutritive, conducono loro alcune sostanze plastiche provenienti dalle arterie, e tolgono loro certi materiali decomposti, per trasmetterli nei vasi linfatici. Così operando, riportò egli, senza motivi sufficienti, i fenomeni della nutrizione ad organi particolari, di cui non potrebbesi dare la dimostrazione.

7.° Pretende Wilbrand (3) che se gli organi fossero collocati all'esterno della circolazione, non potrebbesi spiegare la loro nutrizione. Ma siccome la nutrizione consiste in uno scambio interno di sostanza, e non in addizioni esterne, deve esservi sempre imbibizione, e quando pure una parte organica si trovasse di mezzo al sangue, tutti i suoi atomi non potrebbero però essere a contatto con esso.

Le obbiezioni accampate da Henszler (4) contro il compimento della nutrizione per permeabilità, non possedono neppure veruna forza provante. Pretende egli che quanto scapperebbe attraverso le pareti non potrebbe essere già sangue, locchè concediamo; ma egli aggiunge che ciò non potrebbe essere nè vapore, nè siero; da un lato, che vapori non potrebbero produrre organi solidi, che dovrebbero già trasudare dai tronchi, che non potrebbero svolgersi dai vasi che sono pieni di sangue, che intorbiderebbero la trasparenza dell' occhio, che renderebbero inutili i *vasa vasorum*, e che darebbero un caos di sostanze disparate di mezzo al quale ogni organo non perverrebbe a riconoscere ciò che è appropriato alla

(1) *Grundzuege der Lehre von den reproductiven Lebensthaetigkeiten des menschlichen Individuums*, p. 135.

(2) *Ivi*, p. 139, 297.

(3) *Erlaeuterung der Lehre vom Kreislaufe in den mit Blut versehenen Thiere*, p. 41.

(4) *Neue Lehren in Gebiete der physiologischen Anatomie und der Physiologie des Menschen*, p. 65-79.

sua natura; d' altro lato, che il siero non contiene nè globetti del sangue, che sono tuttavia la cosa essenziale nell' atto della nutrizione, nè fibrina, dalla quale produconsi le parti fibrose.

Ma, oltre che noi non consideriamo il succo plastico, nè come un vapore nè qual siero, il vapore del sangue contiene certamente altresì parti costituenti organiche che possono separarsi sotto forma solida (§. 667, 2.°); torna infinitamente più facile al vapore di attraversare le pareti sottili dei vasi capillari che le pareti grosse dei tronchi vascolari; l' acqua si evapora attraverso una vescica che n' è piena; tutti i vapori non sono mica visibili e capaci di annebbiare la vista; i *vasa vasorum* sono disposti in maniera da lasciar trasudare del vapore; ogni organo può, in virtù di un'affinità elettiva, attrarre a sè quelle fra le sostanze che gli convengono in un liquido di natura complessa; e quanto a ciò che concerne il succo plastico liquido, può, affatto come la sierosità del sangue (§. 689) ed il liquido plastico (§. 854, 4.°), contenere fibrina e globetti di sangue disciolto.

III. Doellinger (1) crede possibile, e quindi reale, che le secrezioni escano dal sangue per vie diverse, che provengano dal sangue sparso nella estremità dei vasi, come nelle membrane sierose e mucose, dalla continuazione delle arterie coi canali di secrezione, come nei reni, infine dai vasi chiusi, per trasudazione (2).

8.° In quanto al primo punto, non sonvi nell' organismo perfetto, correnti sanguigne, le quali siano libere e senza pareti (3). I vasi degli organi secretorii hanno pareti distintissime (4). Niuna formazione procede immediatemente dal sangue sparso (3.°).

9.° Riguardava Kaan (5) i filamenti che vanno dalla pelle alla epidermide (§. 797, 20.°) come le ultime estremità delle arterie, aprentesi nei pori della epidermide, e Bichat ancora li considerava quali vasi esalanti. Cruikshank (6) vedeva in essi altrettanti organi della traspirazione, ed i pori d'onde esce il sudore (7) erano a'suoi occhi le aperture dei follicoli sebacei. Lasciò Eichhorn (8) indeciso il quesito di sapere se questi canali,

(1) *Was ist Absonderung?* p. 60.

(2) *Ivi*, p. 56.

(3) *Perspiratio dicta Hippocratis per universum corpus anatomice illustrata*, p. 172.

(4) *Muller*, *De glandularum secernentium structura penitiori*, p. 112.

(5) *Perspiratio dicta Hippocratis*, *etc.*, p. 172.

(6) *Abhandlung ueber die unmerkliche Ausduenstung*, p. 18.

(6) *Ivi*, p. 4.

(8) *Meckel*, *Archiv fuer Anatomie*, 1826, p. 445.

chiamati da lui sudoriferi, sono la continuazione delle arterie, o se terminano nelle cellule della pelle. Finalmente Purkinje dimostrò che essi hanno un termine a fondo di sacco. Giusta tutto questo, il sudore penetra attraverso la parete del fondo di questi canali, ed in tal guisa, quando si principia a sudare, esce dalle fossette della pelle sotto una forma che permette all' occhio di scorgerlo. Puossi dubitare che segua unicamente tal via tutto il sudore che copre uniformemente il corpo intiero, mentre non si rinvengono ovunque le fossette in pari abbondanza. Ma se esso attraversa la parete dei canali sudoriferi, può egualmente attraversare la epidermide, come fa evidentemente il vapore. Per istabilire la impermeabilità della epidermide, fondasi Cruikshank (1) sopra il fatto che quando questa membrana fu distesa in forma di ampolla per l' azione del fuoco o di un vescicatorio, essa non lascia sfuggire il liquido accumulato sotto di sè, e che la pelle morta si dissecca molto più lentamente quando è coperta dalla sua epidermide di quando n' è spogliata. I liquidi injettati nelle arterie non trasudano già attraverso la epidermide, ma si spargono disotto (2); non puossi far passare mercurio attraverso la epidermide staccata dal corpo; un tubo riempito di estratto di noce vomica, introdotto nelle parti molli di un animale, non avvelenava quando era turato con della epidermide, ma produceva l' avvelenamento sempre che lo si chiudeva con pelle coperta di epidermide, e con assai maggior prestezza ancora quando si si era serviti di pelle denudata (3). Ma, sebbene la epidermide ristringa la traspirazione, e non lasci passare nè le masse di sierosità accumulate sotto di essa, ned i liquidi injettati, e che dopo essere stata staccata dal corpo, osti alla penetrazione dei liquidi, non possiamo tuttavia considerarla come assolutamente impenetrabile, dappoichè, sotto i cataplasmi e per effetto della immersione nell' acqua calda, s'imbeve da entro a fuori, e si distende così al punto di piegarsi. Siamo quindi costretti di ammettere che, quando essa è in connessione organica colla pelle, si lascia attraversare, nelle circostanze proprie a determinare la traspirazione (§§. 878, 2.°, 882), dal fluido che fa sforzo verso di essa in quantità insensibile. Il cuoio stesso non si oppone alla esalazione. Avendo immerso Cruikshank (4) in una bottiglia la sua mano coperta di guanto di pelle di daino, vi trovò, dopo un' ora, 24 grani di un liquido chiaro; il piede

(1) *Loc. cit.*, *p.* 11.
(2) *Weber*, *Anatomie des Menschen*, *t. I*, *p.* 189.
(3) *Gendrin*, *Storia anatomica delle infiammazioni*, *t. I*, *p.* 407.
(4) *Loc. cit.*, *p.* 56.

avvolto in istivaletto di cuoio secco e ruvido, posto in un bicchiere, le pareti di questo trovaronsi, in capo ad un' ora, cariche di alcune goccette di liquido.

Leuret e Lassaigne (1) videro colla lente, sopra alcuni animali viventi, il succo intestinale uscire per aperture larghe 0,2 millimetro, circondate da sottile orlo, e che essi non potevano più scorgere dopo la morte. Riconobbe Beaumont (2), sopra un uomo vivo, che il succo gastrico spandevasi egualmente da piccoli punti, cui egli riguardava come gli orifici di condotti escretori. Ma, secondo Weber (3), osservansi pure fenomeni analoghi sul canal intestinale morto, quando injettossi acqua tiepida nelle arterie o nelle vene, e queste aperture non sono incontrastabilmente altro che follicoli mucipari, o punti sottili della membrana mucosa, che lasciano passare il liquido con più facilità che tutti gli altri.

È provato che i vasi sanguigni non continuano coi canali di secrezione (§. 786, 3.°); si può conchiuderlo dalla storia della formazione delle glandole, del fegato, ad esempio (§. 439), ove, secondo Muller (4), i vasi sanguigni camminano dapprima, non già sulle pareti stesse dei condotti biliari, ma fra le loro ramificazioni.

10.° Non possiamo adunque considerare come l' intermedio della secrezione che la permeabilità che appartiene alla sostanza organica in generale, ma specialmente ai vasi capillari di un lato, al tessuto cellulare, alle vescichette sierose ed al sistema cutaneo dall' altro (§. 833, 8.°-16.°). Per tal guisa le cellule delle piante sono chiuse, e tuttavia talune fra esse, quelle, ad esempio, alle quali dassi il nome di peli, esalano i liquidi grassi, untuosi, caustici od acidi, che furono separati nel loro interno. La struttura essenziale degli organi secretorii riesce visibilissima anche negli insetti, ove i canali di secrezione, che non sono legati insieme da un parenchima, terminano a fondo di sacco e sono circondati da succo plastico non contenuto nei vasi. Allorquando Rengger (5) aveva injettato acqua nell' intestino di un insetto, spingendola per la bocca, trovava poscia il liquido separato nei vasi orinari più acquoso del solito.

(1) *Ricerche fisiologiche e chimiche per servire alla storia della digestione*, p. 69.

(2) *Neue Versuche und Beobachtungen ueber den Magensaft und die Physiologie der Verdauug*, p. 12.

(3) *Anatomie des Menschen*, t. I, p. 423.

(4) *De glandularum secernentium structura penitiori*, p. 82.

(5) *Physiologische Untersuchungen ueber die thierische Haushaltung der Insekten*, p. 23.

L' essenziale di un organo secretorio è adunque uno strato di sostanza organica, il quale da un lato, sia a contatto con succo plastico, e, dall'altro, presenti una superficie libera. Allorquando il sistema vascolare prese maggior sviluppo, la prima di tali superficie è unita seco strettamente, e presenta vasi capillari, i quali non solo sorpassano in diametro quelli degli organi non secretori, ma inoltre si ramificano maggiormente e formano più stretto reticello. Sempre però l' organo secretorio è esteso in superficie, serbi pur esso d' altronde la forma di vescichetta chiusa, di canale semplice o ramificato, di fossetta, o finalmente d'involucro esterno. Così ogni sostanza organica, osso, tendine, muscolo, nervo, si trasforma in organo secretorio, dacchè spezzaronsi i suoi legami, ed essa divenne una superficie libera.

È circostanza affatto secondaria che il prodotto separato giunga immediatamente nel luogo di sua destinazione, o siavi condotto mediante canali. Stabilì Bichat una distinzione inconveniente dicendo non esservi secrezione altro che in quest' ultimo caso, e dando il nome di esalazione a ciò che operasi nell' altro.

11.° Il passaggio dei vasi sanguigni alle superficie secretorie, che si osserva nelle injezioni ed in molte emorragie, non avviene egualmente che per penetrazione. I cadaveri di coloro che perirono a cagion di perdita di sangue dai polmoni, dal tubo intestinale, o dalla matrice, non presentano spesso veruna lacerazione di vasi, neppur dopo che si fecero maccerare questi organi e quando si esaminano colla lente. Ora siccome le emorragie sono proprie degli organi secretori, in particolare del sistema della membrana mucosa, siccome spesso loro accade, allorquando si fermano in un organo, di mostrarsi ad un tratto in un altro, siccome possono provenire, senza niuna lesione meccanica, dall' essere la secrezione sollecitata con troppa forza, dappoichè vedesi l' azione di poppare o di smugnere far uscire sangue dalle glandole mammarie quando manca il latte, o che avviene talvolta al sangue di sgocciolare alla superficie delle piaghe prodotte dai vescicatori (1), siccome finalmente vidersi certi casi, rari per verità, in cui il sangue trasudò da un sacco aneurismatico nella cavità pettorale e cagionò così la morte (2), non puossi dubitare che, in tutte queste circostanze, non siavi penetrazione delle pareti.

Le stesse considerazioni sono applicabili alla esalazione, sul cadavere, dei liquidi injettati nei vasi sanguigni (3). Questa esalazione non si osserva

(1) *Memorie della Società medica d' emulazione*, t. *VII*, p. 35.

(2) *Ivi*, p. 32.

(3) *Albinus*, *Academic. annotation.*, t. *III*, p. 47.

che negli organi secretorii (1); è dessa specialmente comune alle vescichette sierose ed alle membrane mucose bipolari; ma la si vede altresì nei canali di secrezione, nei condotti escretorii e nei serbatoj, ed essa non si compie mai con maggior facilità come quando la secrezione era stata accresciuta durante la vita per effetto dell' orgasmo (2). Se l' acqua calda è di tutti i liquidi quello che trasuda così più facilmente, mentre che le parti grossolane, per esempio, le materie coloranti che conduce, rimangono nei vasi, ciò è un fatto il quale si accorda perfettamente coi fenomeni generali della imbibizione. Allorquando le injezioni riescirono bene, il passaggio accade dai vasi capillari nei fondi di sacco dei canali di secrezione, e se Muller (3) riscontrò sul fegato, che il liquido passava meglio nei tronchi, quest' effetto proveniva certamente dal ritenere ancora i rami maggiormente delicati certa quantità del loro contenuto primordiale, o al non poter isfuggirsi l' aria che vi si era accumulata.

12.° Il succo plastico sparso dai vasi capillari nel tessuto (6.°), penetra la sostanza dell' organo secretorio per comparire sulla superficie libera, tragitto durante il quale esso si trasforma in secrezione propriamente detta. Ecco perchè giungesi tuttavia, dopo la morte, a spremere dal tessuto di un organo secretorio, specialmente da quello delle membrane mucose, un liquido analogo alla secrezione normale, ma non identico con essa; per tal guisa Spallanzani otteneva, comprimendo le pareti dello stomaco, un liquido differente dal succo gastrico in quanto che esso era più scorrevole e mancante di sapore. Allorquando Hering (4) ritrovava, dopo alcuni minuti, nei diversi organi secretorii, il cianuro di potassio e di ferro cui esso aveva injettato nel sangue, questo sale era in via di secrezione, ed aveva incominciato dall' imbevere il tessuto degli organi.

Riguarda Doellinger (5) come facente parte del tessuto degli organi, l' acqua che gli imbeve, sicchè, e queste sono le sue proprie espressioni, quando essa si evapora, questi organi perdono certa quantità della loro sostanza e sacrificano parte della loro esistenza. Fin là la sua teorica (§. 875, 12.°) va d'accordo colle nostre viste; però saremmo poco disposti a calcolare come appartenente alla sostanza di un corpo il liquido di cui esso è imbevuto, e ad ammettere che un filo di lana, intriso nell' olio da una estremità, perda parte di sua sostanza allorquando l' olio cola goccia per goccia dall' altra estremità pendente liberamente fuori dal vaso.

(1) *Weber*, *Anatomie des Menschen*, *t. I*, *p.* 55.
(2) *Gendrin*, *Storia anatomica delle infiammazioni*, *t. II*, *p.* 230.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 83.
(4) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. III*, *p.* 86.
(5) *Was ist Absonderung? p.* 65.

Secondo Trevirano (1), gli organi secretorii attingono la materia della loro secrezione in parte nel tessuto cellulare, ed in parte nel sangue; tuttavia quest' ultimo caso non potrebbe essere ammesso, fin a certo punto, se non in quanto, operandosi la secrezione in grande abbondanza e con molta celerità, il succo plastico contenuto nel tessuto sarebbe insufficiente, e convenisse, per sovvenire ai bisogni, che nuovo succo si affrettasse di trasudare dal sangue attraverso le pareti.

Quanto a Lucae, se per gli organi ai quali esso dava il nome di cellule del succo (6.°), intendiamo il parenchima in generale, potremo parteggiare pel suo divisamento (2), che le sostanze secretorie uscite dai vasi capillari sono qui metamorfizzate in liquidi particolari.

13.° Una secrezione si compie in tutto il tragitto dei canali secretorii formati dalla membrana mucosa; ma, siccome i fondi di sacco talvolta dilatati alla maniera di vescichette, sono le parti iniziali di questi canali, è pur là altresì principalmente che comincia la secrezione, e ciò che vi si è prodotto non fa che svilupparsi o perfezionarsi nel resto del tragitto. Dobbiamo adunque combattere la opinione di Muller (3), che i fondi di sacco abbiano usi assolutamente identici con quelli del resto della superficie dei canali di secrezione. Infatti :

a. Se la secrezione viene compiuta dalla imbibizione della parete, essa deve essere eziandio maggiore laddove questa parete rappresenta una semisfera cava, che nei punti in cui essa forma un semplice canale.

b. Non è la quantità, ma il grado di sviluppo o di perfezione della secrezione, che sta in ragione diretta della lunghezza di un condotto secretorio, e l' abbondanza della secrezione corrisponde maggiormente al numero dei fondi di sacco. Per tal guisa i condotti oriniferi sono infinitamente più brevi, ma più numerosi, dei condotti seminiferi.

c. Il fenomeno è specialmente sensibilissimo nella ovaia degli animali senza vertebre (§. 62), ove ciascun uovo comparisce allo stato di rudimento nel fondo di sacco, e si sviluppa sempre più secondo che percorre la lunghezza del canale (*). Osservò pure Strauss (4), in altri organi

(1) *Die Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens*, *t. I*, *p.* 320, 326.

(2) *Grundzuege der Lehre von den reproductiven Lebensthaetigkeiten des menschlichen Individuums*, *p.* 331.

(3) *Loc. cit.*, *p.* 121.

(*) *Dutrochet (Memorie per servire alla storia anatomica e fisiologica dei vegetali e degli animali, t. II, p.* 444) *riconobbe, sopra gorgoglioni, che ognuno dei sei rami di cui si compone l' ovaja, contiene feti tanto più sviluppati quanto maggiormente sono vicini all' ovidutto, e che i più vicini ai fondi di sacco non sono che piccole masse globulose simili a uovi.*

(4) *Considerazioni generali sull' anatomia degli animali articolati*, *p.* 252.

secretori degli insetti, che le estremità vescicolose hanno sempre pareti più dense, e separano maggior liquido.

d. Siccome la secrezione scema tanto più, nel tragitto dell'apparato secretorio, quanto maggiormente si si allontana dalla glandola, che, ad esempio, in ciò che concerne i reni, essa diminuisce successivamente nelle pelvi renali, negli ureteri, nella vescica e nella uretra, deve essere altresì già più debole nei canali della stessa glandola che al loro punto iniziale. Medesimamente, la respirazione si riduce a poca cosa nei bronchi e nelle loro ramificazioni, di cui le estremità vescicolose ne sono la sede propriamente detta.

14.° Puossi convincersi che la secrezione, una volta formata, soffre in seguito un perfezionamento od una metamorfosi, esaminando il succo mucoso (§. 820, I) e lo smegma cutaneo (§. 821, 1.°), in particolare il cerume delle orecchie; infatti, questi liquidi si addensano alla superficie. Medesimamente, il pus perde per gradi la sua limpidezza ed acquista poco a poco dei globetti (§. 855, VI). Torna pur facile convincersene mediante lo studio di tutte le secrezioni che soggiornano per certo tratto di tempo in serbatoj (§§. 112, 1.°; 826, 2.°; 827, 3.°). Ovunque il liquido separato si concentra sempre più alla superficie che lo produce (§. 849, 3.°, 5.°). Ora, siccome la orina pure comporta un cambiamento nell'interno stesso dei reni (§. 850, 1.°), dobbiamo ammettere che le secrezioni in generale si perfezionano mediante il prolungamento del loro contatto colla superficie organica che li forma o li conduce, sia che la influenza della parete vivente apporti modificazioni nella loro composizione chimica, sia che ne sparisca una parte per effetto della evaporazione o del riassorbimento, sia da ultimo che nuove secrezioni vengano a congiungersi ad esse.

Infatti, tutte le secrezioni che giungono all' esterno si mescolano insieme, il gas col vapore, la traspirazione della pelle collo smegma cutaneo, le lagrime col succo mucoso della congiuntiva e della cavità nasale, la saliva, la bile ed il succo pancreatico, tanto gli uni cogli altri, che col succo mucoso degli organi digerenti, lo sperma coll'umore prostatico. Nelle stesse glandole, secondo che i canali di secrezione si allontanano dalle loro estremità a fondo di sacco, e che le loro radici si riuniscono per produrre tronchi, sembrano perdere il loro carattere di specialità e formare succo mucoso, il quale si mescola colla secrezione primitiva. Ovunque quindi la formazione continua fin tanto che il prodotto rimane a contatto coll'organismo.

IV. La nutrizione e la secrezione sono due forme sotto cui si presenta tutto ciò che emana da uno solo e stesso liquido, il succo plastico (6.°, 12.°), per la cui comparsa incomincia qualunque formazione.

Nella nutrizione, il succo plastico è organizzato o metamorfizzato in parti organiche solide. La formazione si arresta colà nel sistema scleroso, ove l'attività vitale è troppo debole, la copia del sangue poco considerabile, e la coesione troppo grande perchè si possano manifestare prodotti diversi della sostanza di questo tessuto. Non va dessa più oltre neppure negli organi immediati della vita animale, dove la vita raggiunge il suo punto culminante, dove l'attività dinamica predomina sopra l'attività plastica. Però, insieme con essa, evvi deformazione o distruggimento, in riparazione di cui il succo plastico trovasi consumato. Le parti costituite dal sistema del tessuto cellulare e dal sistema cutaneo sono gli organi plastici, vale dire quelli dalla propria sostanza dai quali se ne produce ancora un'altra, che viene rispinta fuori del loro tessuto, e che si depone alla loro superficie libera (10.°).

Per tal guisa la secrezione ha i caratteri di un superfluo della nutrizione. La prima cosa è che l'organo stesso si nutra; quando trovasi soddisfatto il bisogno di sua propria conservazione, esso separa; gli organi plastsci della procreazione, i testicoli, le ovaje, la matrice e le glandole mammarie, ne somministrano la prova. Ora, siccome la secrezione emana eziandio dal succo plastico contenuto nel tessuto interstiziale dell' organo secretorio, può dessa dover la propria origine alla porzione di questo succo che rimane dopo la compiuta nutrizione, e che il tessuto già saturato non può più ammettere nella sua sostanza. Ma la secrezione possede rapporti più generali colla vita, essa è lo scopo propriamente detto della esistenza degli organi nei quali si eseguisce, e la cui estensione sotto forma di larghe superficie annuncia già che essi sono soltanto punti di transizione. Così può esservi alcuni momenti in cui il succo plastico, senza contribuire per nulla alla nutrizione, passi in gran parte, od anche totalmente, al servizio della secrezione, massime quando questa è più abbondante del consueto, di maniera che allora la nutrizione e la secrezione predominano ciascuna alla sua volta. È tuttavia eziandio possibile che i due atti si compiano simultaneamente, e si chiamino l'un l'altro, sicchè al momento in cui le sostanze tendenti ad acquistare maggior coesione, pigliano la forma solida, quelle nelle quali predomina la espansione passano ad uno stato di più grande fluidezza, o che l'organo secretorio ammetta nel suo tessuto i principii costituenti del succo plastico che sono suscettibili di assimilazione, e rispinga quelli ai quali manca siffatta attitudine. Sembra annunciare esservi realmente differenza tra i materiali della nutrizione e quelli della secrezione il fatto che i polmoni ed il fegato, organi i quali esercitano la loro azione secretoria sul sangue venoso,

ricevono ad un tempo, mediante piccoli rami del sistema aortico, sangue arterioso, che serve principalmente alla loro nutrizione (§. 743, II). È evidente che esiste una intima connessione tra le due forme della formazione plastica, sotto l' aspetto della maniera colla quale esse si compiono, nè potrebbesi allegare contro siffatto ravvicinamento che invece di progredire sempre di concerto, esse si mostrino talvolta antagoniste una dell'altra, a tal grado che, quando la formazione del liquido diviene troppo predominante, induca la fusione dello stesso organo, e che all' opposto, quando primeggi la formazione del solido, si solidifichi il succo plastico tutto intiero.

III. Lato chimico della formazione organica.

§. 878. La formazione è un atto chimico, una creazione di corpi nuovi a detrimento di altro corpo anteriore, ed in conseguenza di mutamento operatosi nel modo di combinazione dei principii costituenti. È però il sangue che deve perdere la sua indipendenza e soffrire una decomposizione, acciocchè possano prodursi le parti organiche e le secrezioni. Che esso risolvasi soltanto ne' suoi materiali immediati, o che questi stessi si riducano nei propri elementi, che allora entrano in nuove combinazioni, sempre rimane fermo che questo liquido deve cessare di essere lui stesso; giacchè le sostanze medesime che hanno analogia con quelle che vi si riscontrano non sono minimamente identiche con queste ultime, e presentano sopra ogni punto speciali modificazioni.

Siccome i fenomeni chimici in generale sono accompagnati da un antagonismo di polarità elettrica, da cui essi sembrano eziandio dipendere, siccome un antagonismo elettrico posa sopra la mancanza di similitudine, non solo nella sostanza, ma inoltre nelle semplici particolarità di coesione, di forma e di imitazione, e che in conseguenza le condizioni indispensibili al suo palesamento sono moltiplici nell' organismo, siccome finalmente una tensione elettrica troppo lieve per determinare commozioni od altri fenomeni simili può tuttavia produrre cambiamenti di composizione, siamo costretti ammettere che le forze elettriche entrano in azione altresì nella formazione organica. Però l' atto stesso non diviene perciò maggiormente accessibile alla nostra intelligenza, e dobbiamo confessare che quanto s' insegna in tale proposito non ha neppure l' equivoco carattere della probabilità. In simile stato di cose, tutto ciò che possiamo fare si è di stabilire una distinzione fra i punti che sono realmente chiari, quelli sui quali cade soltanto una luce dubbiosa, e gli altri finalmente coperti di profonda oscurità.

I. Osserviamo dapprima che le disposizioni meccaniche più generali del luogo in cui compiesi la formazione, esercitano sopra di quest' ultima certa influenza.

1.° Il sangue si divide, nei vasi capillari, in infinite piccole correnti, il maggior numero delle quali non ammettono che una sola serie di globetti del sangue (§. 725), e sono 10000 volte più sottili della corrente aortica. Penetra esso in uno spazio più vasto, soffre maggior espansione, acquista più superficie, ed assume così più tendenza alla separazione delle sue parti costituenti; giacchè ogni sostanza si decompone tanto più facilmente, e si risolve con tanta maggior facilità in forme diverse di coesione, quanto più ampia superficie essa presenta proporzionatamente alla sua massa. Inoltre, i vasi capillari hanno una parete più sottile, più penetrabile, ed il sangue vi entra più direttamente in conflitto, tanto colla sostanza organica quanto col mondo esterno, in maniera che gli è più facile ricevere le impressioni di quanto trovasi fuori di esso, giacchè, non potendo porsi a contatto immediato con esso, se ne ravvicinò il più possibile. Secondo che il sistema vascolare si ramifica, la sua capacità aumenta, e scema la rapidità del corso del sangue; questo liquido scorre con maggior lentezza e tranquillità, nei vasi capillari, e vi soggiorna tanto alla lunga da poter comportare una trasformazione chimica (§§. 711, 3.°; 726, 4.°). Queste particolarità sono più visibili che altrove negli organi secretorii, nei vasi capillari reticellati dei quali il sangue si avvicina alla superficie libera quanto gli è permesso farlo, e fluisce per maggior tempo sotto di essa.

2.° La pressione della colonna del sangue tende ad operare un trasudamento attraverso i vasi capillari che la contro-pressione dell'atmosfera ristringe entro certi limiti. Nella guisa stessa che l'azione più potente dello stantuffo dello schizzetto determina i liquidi injettati a scappare dai vasi capillari, così pure le secrezioni diventano più abbondanti allorquando il contenuto del sistema vascolare è accresciuto, tanto da una formazione di sangue più ricca, quanto da una injezione di acqua, o quando il sangue di certa parte stenti a ritornare per le vene; infatti la compressione esercitata sopra le vene determina uno spandimento di sierosità. Vide Magendie la secrezione sierosa del cervello e della midolla spinale aumentare durante gli sforzi violenti di un animale, e si sa che le ulceri alle gambe somministrano più abbondante suppurazione allorquando si sta ritti sui piedi. Così pure, la secrezione si accresce allorquando, col succhiamento od in qualunque altra maniera, scemasi o sopprimasi la pressione dell' atmosfera, che opera in direzione opposta a quella del sangue.

II. I mutamenti che comporta il sangue nella nutrizione e nella secrezione,

1.° Devono emergere per noi dal confronto stabilito tra il sangue venoso ed il sangue arterioso. Ma oltre che qui le osservazioni si contraddicono frequentemente, atteso le variazioni che lo stato della vita comporta ad ogni istante (§. 752, III), la formazione è un' azione molecolare (§. 876, II), in conseguenza altresì il cambiamento che il sangue soffre al contatto momentaneo degli organi attraverso i quali fluisce, è troppo poco considerabile perchè possiamo acquistarne una piena ed intiera conoscenza. La sola cosa che sembra essere evidente si è che percorrendo i vasi capillari, il sangue abbandona quelli fra i suoi materiali che sono maggiormente decomponibili, e contiene quindi più sostanze combinate (§. 752, 7.°), che esso perde certa quantità dei suoi materiali proprii, il cruore e la fibrina, e che poscia contiene, in proporzione, più albumina, di quello che sali ed acqua (§. 752, 8.°), che finalmente esso perde ossigeno ed azoto, e diviene proporzionalmente più ricco in carbonio. Potrassi giudicarne mediante il seguente prospetto, i cui elementi furono somministrati dalle ricerche di Michaelis (§. 751, 11.°), di Macaire e di Marcet (1):

	Michaelis.		Macaire e Marcet.	
	Sangue arterioso.	Sangue venoso.	Sangue arterioso.	Sangue venoso.
Ossigeno	0,23744	0,23405	0,263	0,217
Azoto	0,16801	0,16721	0,163	0,162
Carbonio	0,51921	0,52108	0,502	0,557
Idrogeno	0,07533	0,07766	0,066	0,064

4.° Devesi altresì confrontare il sangue, quale esso è nello stato normale, con ciò che esso diviene sotto la influenza di prolungato digiuno, circostanza durante la quale le perdite che gli fece comportare la non-interruzione del nutrimento e della secrezione, furono riparate soltanto dai materiali riassorbiti nel suo proprio organismo, e non da sostanze alimentari

(1) *Annali di fisica e di chimica*, t. *LI*, p. 382.

introdotte dall'esterno. Secondo Collard de Martigny (1), un coniglio, esaurito di sangue, dava, in grammi, quando esso era

	Sangue.	Albumina e cruore.	Fibrina.	Acqua e sali.
Stato nutrito come per solito . . .	576	50 = 0,0857	10 = 0,0168	516 = 0,8975
A digiuno da cinque giorni	381	41 = 0,1083	4 = 0,0109	336 = 0,8808
A digiuno da undici giorni	135	15 = 0,1159	4 = 0,0082	119 = 0,8759

Laonde la perdita del sangue, per effetto dell' astinenza, erasi fatta sentire principalmente sulla fibrina; l' acqua ed i sali avevano scemato meno, l' albumina ed il cruore ancora meno, sicchè la loro quantità relativa aveva eziandio aumentato, la qual cosa non deve essere verisimilmente attribuita che alla sola albumina.

5.° Finalmente converrebbe eziandio aver riguardo allo stato del sangue dopo eccesive secrezioni. Secondo Reid Clanny, nel colèra, in cui il vomito e la diarrea avevano strascinato fuori gran quantità di acqua, con albumina e sali, la proporzione delle parti costituenti del sangue a quella di queste stesse parti in individuo sano era per

i sali	0 : 14,00
l' albumina	1 : 3,90
la fibrina	1 : 3,00
l' acqua	1 : 1,17
l'acido carbonico	1 : 0,48
il cruore	1 : 0,23

III. Se le ricerche simili a quelle testè riportate (3.°, 4.°, 5.°) si moltiplicassero, la storia della parte chimica del lavoro della plasticità avrebbe una base più solida di quella sopra cui essa oggidì riposa. Siamo tuttavia costretti di attenerci alle probabilità, e dapprima ci faremo a considerare i materiali immediati del sangue come materia servente alla formazione.

(1) *Blainville, Corso di fisiologia generale, t. I, p. 279.*

6.° Abbiamo già precedentemente combattuto (§§. 666, 676, 3.°; 687, 2.°; 689) la opinione che i globetti del sangue, nel loro stato naturale, sono composti di due parti distinte, un nocciolo privo di colore ed un involucro rosso, e che i noccioli escano dai vasi capillari per andare a formare, o tutti i tessuti, come sembra ammetterlo Edwards, o le fibre muscolari, come pretende Home (1), o la sostanza nervosa, come pensa Ehrenberg (2). Aggiungeremo qui ancora altri argomenti contro questa teorica meccanica della nutrizione.

a. Le sostanze non escono mica dal sangue mediante pori capaci di lasciar passare solidi, ma per una imbibizione che dà esito soltanto ai liquidi; e siccome i globetti del sangue non attraversano il filtro di carta, così non possono neppur passare attraverso le pareti dei vasi capillari. Avendo questi ultimi, nel cervello, un diametro inferiore a quello degli stessi vasi capillari, essi dovrebbero avere, per dar passaggio a globetti del sangue, certe aperture il cui diametro eguagliasse il loro proprio.

b. Siccome i globetti del pus non si formano evidentemente che dopo la uscita dai vasi, così, pure i globetti che trovansi in altre secrezioni e tessuti non possono neppur prodursi che nel sito in cui trovasi deposta la sostanza.

c. La forma ed il volume dei globetti del sangue non corrispondono mica a quelli dei tessuti; questi globetti hanno la forma di lenti o dischi, mentre che non trovansi nei tessuti altro che globetti (3), o grumi irregolari, men ben limitati (4). Secondo Muller (5), i globetti del sangue della rana sono 5 in 8 volte più grossi delle fibre primitive dei nervi, quelli del coniglio due volte, e gli altri del gatto tre volte più voluminosi delle fibre nervose maggiormente delicate.

d. Se i globetti del sangue deponessero i loro involucri colorati nella nutrizione, questi involucri dovrebbero ritrovarsi, senza nocciolo, nel sangue venoso, e non se ne scopre veruna traccia.

Escludendo questa teoria meccanica della nutrizione, e la ipotesi che se ne dedusse, della esistenza di orificii aperti ai vasi capillari (6), crediamo

(1) *Lectures on comparative anatomy*, *t. V*, *p.* 100.
(2) *Poggendorff*, *Annalen*, *t. CIV*, *p.* 451.
(3) *Treviranus*, *Vermischte Schriften*, *t. 1*, *p.* 121.
(4) *Scudamore*, *Versuch ueber das Blut*, *p.* 18.
(5) *Poggendorff*, *Annalen*, *t. CI*, *p.* 549.
(6) *Henzsler*, *Neue Lehren im Gebiete der physiologischen Anatomie*, *p.* 135.

con Doellinger (1), Denis (2), Heusinger (3), Kaltenbrunner, Koch (4), Baumgaetner (5) e Wagner (6), che i globetti del sangue sono decomposti, e che essi servono tanto alla nutrizione che alla secrezione. Infatti,

a. I globetti del sangue non sono per noi altra cosa che la parte solida della massa del sangue, la quale, indipendentemente dalla materia colorante propria, contiene tutti gli altri principii costituenti di questo liquido, solo con men acqua e sali.

b. Quando il sangue è stravasato nel parenchima, i globetti spariscono in capo a qualche tempo, del pari che la sierosità, ed il loro assorbimento suppone che essi furono preventivamente fluidificati. Assicura Koch (7) che essi si disciolgono egualmente nelle infiammazioni, e che le isole di sostanza assumono per ciò il color giallastro, mentre scema il color rosso del sangue sprovveduto di movimento.

c. Osservò Denis che il numero dei globetti del sangue scemava dopo la secrezione più abbondante del consueto, in maniera che il sangue sembrava essere allora più acquoso.

d. Secondo Kaltenbrunner, i globetti del sangue si gonfiano nei vasi capillari, perdono la loro rigorosa limitazione, e si risolvono parzialmente in liquido. Molti osservatori credono aver veduto men globetti nel sangue arterioso che nel sangue venoso (§. 751, 8.°). Doellinger (8) osservò talvolta, sopra embrioni di pesci, che alcuni globetti di sangue contraevano aderenza colla sostanza animale, perdevano poco a poco la loro limitaziozione determinata, e divenivano simili a siffatta sostanza. Riscontrò Dutrochet qualche cosa di analogo nella coda dei girini di rospo (*), e Koch assicura che la faccenda procede realmente così, sebbene Baumgaertner non abbia potuto veder nulla che vi si rassomigli sopra embrioni di galline, nè Wagner (9) sopra code tagliate di girini delle rane, le quali si rigenerano con tanta prontezza. Sebbene sia possibilissimo che debbansi ancora

(1) *Was ist Absonderung?* p. 54.

(2) *Ricerche esperimentali sul sangue umano, considerato nello stato sano*, p. 317.

(3) *Untersuchungen ueber die anomale Kohlen-und Pigmentbildung in dem menschlichen Koerper*, p. 185.

(4) *Meckel, Archiv fuer Anatomie*, 1832, p. 258.

(5) *Beobachtungen ueber die Nerven und das Blut*, p. 193.

(6) *Zur vergleichenden Physiologie des Blutes*, p. 78.

(7) *Loc. cit.*, p. 253.

(8) *Loc. cit.*, p. 39.

(*) *Memoria per servire alla storia dei vegetali e degli animali*, t. II, p. 261.

(9) *Loc. cit.*, p. 75.

avere dei dubbii riguardo ad alcune di queste osservazioni immediate del rinnovamento dei materiali organici, pure non troviamo obbiezione valevole contro la ipotesi che i globetti del sangue sono adoprati alla nutrizione ed alla secrezione. Infatti, se Haller riguarda (1) come più verisimile, che sia la sierosità sanguigna la unica conveniente alla nutrizione, per motivo della sua attitudine intrinseca, e per esser dessa più abbondante, dobbiamo rispondergli che i globetti del sangue, essendo ricchissimi di sostanza plastica, sono eziandio per ciò stesso inchinatissimi a prendere la forma della sierosità sanguigna (§§. 666, 1.°; 678, 2.°), e che i vasi sierosi, i quali non ammettono globetti nel loro interno sono ovunque in picciol numero (§. 703). Ma quando Muller (2) pretende che siffatti globetti non servano mica alla nutrizione, e che dessi rimangono nei vasi per esercitare sugli organi, particolarmente sui nervi, un eccitamento necessario al mantenimento della vita, siccome seguirebbe da ciò che tali corpuscoli sarebbero non perituri, dobbiamo concepire dubbii, fondati e sopra il vedere i globetti a variar molto, e sopra l'aversi tale ipotesi contro di sè l'analogia di quanto accade ad altre sostanze organiche.

7.° La sierosità del sangue (§. 688), che rassomiglia quasi al siero somministrato da questo liquido quando esso si coagula (§. 668, 1.°), senza però essere seco identico (§. 689, 11.°), serve incontrastabilmente altresì alla formazione, in particolare a quella delle secrezioni liquide; e se dobbiamo attribuire la formazione in generale ad un fenomeno di elettricità, la grande facilità con cui il siero si decompone sotto la influenza del galvanismo (§. 677, 1.°), attesterebbe che la sierosità sanguigna assume una parte affatto speciale al lavoro della plasticità.

§. 879. Confrontando il sangue con le diverse parti solide e liquide,

I. E racchiudendo tal parallelo in considerazioni puramente generali, troviamo che i solidi ed i liquidi contengono certi principii costituenti cui non rimarcansi punto nel sangue. Si pretese che queste sostanze esistessero già formate in quello; ma

1.° Esse sono ordinariamente in troppa piccola quantità perchè sia possibile di scoprirvele; così, ad esempio, il cianuro di potassio e di ferro cui si mescoli in piccolissima quantità col sangue, non può esservi smascherato mediante verun reattivo. È nelle secrezioni e nelle parti organiche, dicesi, che queste sostanze si accumulano abbastanza per essere riconoscibili; ma quando le circostanze si oppongono alla loro eliminazione,

(1) *Element. physiolog.*, *t. II*, *p.* 150.

(2) *Poggendorff*, *Annalen*, *t. CI*, *p.* 551.

esse accumulansi nel sangue e vi diventano sensibili. Citansi specialmente, ad esempio, in tale proposito, la bile e la orina. In certe specie della itterizia, del pari che nella infiammazione del fegato, la secrezione epatica è sospesa, e trovasi quindi bile nel sangue (1). Però siffatta asserzione posa meno sopra l' analisi chimica che sopra le qualità fisiche del siero, il quale, in questo caso, comparisce giallo, come il maggior numero delle parti del corpo. Per tal guisa Chevreul e Lassaigne (2) non trovarono allora nel sangue che una materia colorante analoga a quella della bile, e Collard de Martigny (3) vi riscontrò benissimo la materia gialla e la materia resinosa verde della bile, ma senza picromele. L' asserzione di Philipps (4), che il sangue contenga bile dopo la legatura della vena porta e dell' arteria epatica, sembra posare altresì sopra un' analisi fatta senza esattezza. Prevost e Dumas (5), Segalas (6), Mitscherlich, Gmelin e Tiedemann (7) osservarono che dopo la estirpazione dei reni, si può estrarre urea dal sangue; Velpeau (8) osservò, nella ritenzione della orina, che questo liquido esalava un odore orinoso; finalmente Rees (9) credette discoprire dell' urea nel sangue degli idropici, la cui orina contiene albumina, circostanza riguardo alla quale esso avrebbe tuttavia commesso un errore, al dire di Brett e di Bird. Ma tutte queste osservazioni non somministrano prove perentorie, se è vero che la nutrizione e la secrezione non siano mica l' opera di organi speciali, ma uno sviluppo che emerge da tutto il complesso della vita (§. 885). Quando una secrezione, la quale è un bisogno per l' organismo sia soppressa, può accadere, in virtù di questo rapporto generale, che una secrezione corrispondente sia prodotta in altro organo (§. 857, IV, V), e che, venendo riassorbita, essa si mescoli col sangue; può accadere altresì che essa si sviluppi in quest' ultimo stesso. I liquidi procreatori hanno, proporzionalmente, poca importanza per l' individuo, ed allorquando circostanze accidentali fanno che la loro secrezione non avvenga, non si trova in verun sito, veruna traccia della esistenza delle sostanze che le caratterizzano; niuna cosa prova che dopo

(1) *Joannis*, *Dissertatio de proximis secretionum principiis*, p. 6.
(2) *Giornale di chimica medica*, t. *I*, p. 226.
(3) *Ivi*, t. *III*, p. 423.
(4) *Muller*, *Archiv fuer Anatomie*, t. *I*, p. 109.
(5) *Biblioteca universale di Ginevra*, t. *XXX*, p. 507.
(6) *Giornale di Magendie*, t. *II*, p. 359.
(7) *Zeitschrift fuer Physiologie*, t. *V*, p. 14.
(8) *Archivii generali*, t. *VII*, p. 306.
(9) *Muller*, *Archiv fuer Anatomie*, t. *I*, p. 105.

la castrazione, o quando manca la secrezione del latte, perchè non fuvvi fecondazione, la spermatina, la materia caseosa e lo zucchero di latte si accumulano nel sangue, o si depongono in altre parti del corpo. Il solo caso in cui liquidi analoghi possano prodursi in altri organi è quello in cui siffatte secrezioni cominciarono da gran tempo e si fermano quindi ad un tratto (§. 857, II, III).

2.° Le sostanze secretorie, aggiungesi, non possono essere riconosciute nel sangue, perchè desse vi si trovano incatenate, e non sonvi che mezzi chimici, i quali possano svolgerle e porle in evidenza. Per tal guisa insegnava Fourcroy che quando si coagula al fuoco sangue mescolato con due parti di acqua, e si evapori lentamente il liquido che se ne separa, ottiensi un estratto giallastro o verdognolo, di sapor ripugnante che si rassomiglia a bile. Ma Hildebrandt assicura che l' analogia riducevasi unicamente al colore. Zimmermann (1) fece bollire del siero di sangue venoso, o del sangue della vena porta con acqua, ed ottenne, aggiungendo potassa, una sostanza bruniccia, verdognola, amara, solubile nell' alcool, mentre che il sangue arterioso trattato in pari modo, diede un prodotto, il quale non era simile in ogni punto. Ma supponendo che fosse provato, mentre pur non lo è, che si ottenne così realmente della materia biliare, risulterebbe soltanto da ciò che questa materia può prodursi durante la decomposizione del sangue mediante il calore, l' acqua e la potassa, e tornare possibile che, durante la vita, la composizione del sangue comporti cambiamenti di cui l' effetto rassomigliasse a quello delle influenze chimiche. Può essere egualmente che altri principii costituenti organici, cui pretendesi aver riscontrati nel sangue, siano stati altresì prodotti durante il corso delle operazioni chimiche alle quali fu questo liquido assoggettato.

3.° La esistenza nel sangue di certi materiali costituenti dei tessuti non è adunque realmente dimostrata; e la si ammette in contraddizione colla esperienza comune. Ma tali ipotesi non meritano di essere accolte se non in quanto esse si presentano necessariamente allo spirito, non potendo essere compreso il contrario (4.°), risolvono sufficientemente la difficoltà senza costringere di ricorrere a niun'altra supposizione (5.°), finalmente le conclusioni che ne emergono non contraddicono minimamente la osservazione (6.°).

4.° Ora è costante che certe sostanze organiche decomponibili si trasformano in altre. Siccome il sangue è decomponibile al massimo grado (§. 774, 9.°), dobbiamo credere altresì alla possibilità che i suoi materiali

(1) *Dissertatio de secretionum fluidis et arte parandis*, p. 7.

immediati si trasformino, ed in conseguenza la ipotesi di cui si tratta è inutile. Nei vegetali, le differenti sostanze vegetabili si formano nel sevo ascendente, dapprima zucchero e gomma, poi amido, resina e simili; alla maturità del grano, lo zucchero si converte in amido, e durante la germinazione, l'amido in zucchero; durante la incubazione dell'uovo di uccello, il tuorlo e l'albume si trasformano in fibrina, in gelatina, in osmazomo e simili. L'amido si cambia, per l'azione del calore, in una sostanza solubile nell'acqua, e quando lo si assoggetti a quella dell'acido solforico, ne dà una simile allo zucchero, ed un'altra analoga alla gomma, nella guisa stessa che quest'acido converte egualmente la gelatina animale in zucchero. L'albumina, il glutine, ed analoghi, cui cuoccionsi nella macchina di Papin, vi diventano simili all'osmazomo; l'acido solforico riduce la fibrina o la gelatina in una sostanza analoga all'osmazomo, la leucina, ed in altra che si avvicina alla ptialina; l'acido nitrico produce acido acetico ed acido ossalico decomponendo un gran numero di sostanze organiche, e va dicendo. Sarebbe assurdo voler sostenere la preesistenza di queste sostanze che sono evidentemente di nuova formazione.

5.° Ammettere la preesistenza nel sangue di tutte le sostanze che la nutrizione e la secrezione fanno comparire non ispiega mica, perchè non solo ognuna di esse si manifesti in una determinata regione della economia, ma inoltre perchè essa si presenti ovunque con ispeciali modificazioni (§. 834, 1.°).

6.° Se queste sostanze esistono nel sangue, devono od essersi introdotte cogli alimenti, od essersi prodotte a loro detrimento durante la digestione.

Per dir vero, cercossi provare la realtà del primo fra questi due casi allegando che la diversità degli alimenti esercita della influenza sulla secrezione, che il grasso opera sulla formazione della bile, l'asparago sopra quella della orina, le uova sopra quella dello sperma. Ma da queste relazioni specifiche (§. 842), non ne segue già che nelle uova si contenga spermatina, od urea negli asparagi, e via dicendo. Se Tiedemann e Gmelin (1) fondandosi sull'essere la resina biliare più abbondante nei buoi che nei cani e nell'uomo, credono verisimile che essa tragga principalmente la sua origine dal nutrimento vegetabile, forse dalla clorofilla, e che la colesterina provenga dalla parte grassa degli alimenti, essi intendono dire con ciò soltanto che queste sostanze possono essere in maggior quantità prodotte da alcune materie alimentari anzichè da altre. La composizione

(1) *Ricerche sulla digestione*, t. II, p. 59.

dei tessuti non corrisponde assolutamente a quella dei cibi. Senza che nulla sia cangiato al nutrimento, la collera determina una secrezione soprabbondante di bile, la pubertà una secrezione di sperma, il parto una secrezione di latte (1), la orina dei diabetici contiene zucchero senza che i malati ne abbiano mangiato, nè che il loro sangue ne contenga, e tale sostanza manca nel diabete ordinario, allora eziandio che l' individuo ne mangiò molto (§. 868, 4.°). Osservò G. Davy (2) che il rospo e la lucertola vivono ambidue di mosche, e tuttavia la orina del primo contiene molta urea, mentre che avvi solo acido urico in quella della seconda, e che quest' acido costituisce quasi da sè solo la orina dei parrocchetti, i quali si nutrono di sostanze vegetabili, come altresì quella dei serpenti, che sono carnivori; sotto la influenza dello stesso nutrimento, l' urina del lepre è carica di colore, l' altra del coniglio bianca, e via dicendo.

Cercasi di frequente evitare di riconoscere che un prodotto si formò nel dominio della vita, ammettendo che quanto deve la propria origine alla potenza di questa ultima preesisteva in modo occulto e sotto tali condizioni che niuno dei nostri sensi poteva esserne informato; ma in generale si evita altresì di seguire siffatto ragionamento fin nelle sue ultime conseguenze, giacchè converrebbe dire allora che l' organismo intiero preesiste negli elementi. Sarebbe questa, infatti, la conclusione cui giungerebbesi combinando insieme la opinione che il germe preesistente nel liquido procreatore (§§. 309-314) con quella che il liquido procreatore preesiste alla sua volta nel sangue, il sangue nel chilo, ed il chilo negli alimenti.

Se, ammettendo pure la preesistenza di queste sostanze nel sangue, si pretendesse negare la loro presenza negli alimenti, converrebbe ammettere che esse furono prodotte dalla digestione; sarebbe così supporre cosa molto più meravigliosa della loro formazione a detrimento del sangue; giacchè sarebbesi costretti dire che un insetto, ad esempio, il quale vive unicamente con le foglie di una sola specie di pianta, produca col solo atto della digestione non solo le sostanze che si sa esistere essenzialmente nel sangue, ma inoltre la ptialina, la materia cornea, la materia salivale, l' acido urico, e simili; e che in altro animale il quale cambia di alimenti in ragione delle circostanze, le variazioni affatto accidentali del cibo non impedirebbero però alla digestione di produrre lo stesso risultato. Ne dimostra la osservazione che la formazione del sangue procede per gradi

(1) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. V*, *p.* 17.
(2) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. VIII*, *p.* 336.

dagli alimenti e dalle secrezioni emanate dallo stesso sangue, e siccome questa gradazione corrisponde all' andamento seguito in generale dalla natura, dobbiamo qui attenerci a quanto ne insegna la semplice e volgare esperienza.

7.° Ma nel fatto la differenza tra le opinioni è più apparente che reale; non si ammette, invero, dapprima la preesistenza che con restrizioni; Haller, ad esempio (1), dice, che gli umori sono contenuti nel sangue, intieramente od almeno quasi intieramente tali quali essi si presentano a noi nelle secrezioni, e, per opinione di Gmelin (2), il sangue contiene se non tutte, almeno quasi tutte le sestanze secretorie. Ora, siccome non avvi verun dubbio che certe sostanze, come l'albumina, l'acqua, i sali, e simili, si rinvengano tanto nel sangue che fuori di esso, non si tratta qui adunque, in ultima analisi, che del più o del meno. Ma se riflettiamo che lasciando sfuggire queste sostanze, il sangue comporta sempre una decomposizione, e che quelli fra i suoi materiali immediati che lo abbandonano si mostrano rivestiti di speciali modificazioni ovunque dove si vedono comparire, dobbiamo ammettere una metamorfosi chimica del sangue, che induce in nuove combinazioni, non solo i suoi materiali immediati, ma eziandio i suoi principii costituenti mediati o remoti.

II. Riguardo alle sostanze in particolare,

8.° Le secrezioni sierose si rassomigliano alla sierosità del sangue coagulato; solo variano le proporzioni dei principii costituenti (§. 814); l' acqua, in particolare, vi è più abbondante. Le secrezioni delle membrane mucose bipolari sono tratte eziandio dal siero, con modificazioni analoghe (§. 878, 5.°), sicchè lo dobbiamo considerare come la sorgente di tutte le secrezioni comuni, o sprovvedute di carattere speciale.

9.° L' albumina del sangue ricomparisce nei tessuti, ma non senza aver comportato parecchie modificazioni, giacchè quella che se ne estrae non precipita mica coll' etere puro, come accade all' altra dell' albume dell' uovo. Somministrando l' albumina unita al grasso i materiali che servono alla formazione dell' embrione di uccello tutto intiero (§. 465, 4.°) e mostrandosi questa sostanza in secrezioni alle quali essa è d' altronde estranea, ogni volta che il lavoro secretorio è troppo eccitato, progredisce con troppa rapidità (§. 854, 1.°) o non somministra i prodotti particolari cui dà in istato normale (§. 854, 3.°), puossi presumere sia dessa specialmente che si decomponga e si trasformi in materiali

(1) *Element. physiolog.*, t. *II*, p. 459.

(2) *Handbuch der theoretischen Chemie*, t. *II*, p. 1534.

immediati dei diversi tessuti. Già Haller (1), Berzelio (2), Wienholt (3), Gmelin (4) ed altri, la riguardarono come la materia propriamente detta della nutrizione, come la sorgente delle sostanze organiche speciali. Tuttavia la si ritrovò pochissimo diminuita nel sangue dopo la sottrazione degli alimenti, e la sua proporzione, relativamente agli altri materiali immediati, sembrò eziandio allora più forte nel sangue venoso (§. 878, 3.°, 4.°), sicchè la parte da essa presa nel lavoro della formazione sembra essere men considerabile di quello sarebbesi tentati crederlo, a meno che i principii costituenti albuminosi posti in libertà mediante la decomposizione degli organi e riammessi nel sangue venoso, non abbiano riparate le perdite che essa aveva potuto comportare.

10.° La fibrina si trova nel sangue, come nei muscoli, però modificata. Quella dei muscoli non si gonfia già tanto come l' altra nell' acido acetico, e quando la si tratti coll' alcool o coll' etere, somministra elaina e stearina, mentre quella del sangue somministra grasso cerebrale (5). Ora evvi men fibrina nel sangue venoso che nel sangue arterioso (§. 878, 3.°) e dopo la sottrazione degli alimenti, la sua quantità nel sangue diminuisce più che quella degli altri materiali immediati di questo liquido (§. 878, 4.°). Il quesito sta nel sapere come devonsi interpretare questi fatti. Da un lato, possiamo ammettere che la fibrina formi la trama solida delle parti molli, che è insolubile nell' acqua e nell' alcool (§. 831, 9.°), che è pur dessa che produce il neoplasma (§. 859, 6.°), ma che se dessa si mostra non decomposta in certi liquidi interstiziali (§. 812, 2.°), può altresì, decomponendosi, produrre altre sostanze secretorie, dappoichè essa è distrutta in sì gran copia nel sangue presso i colerici (§. 878, 5.°). Pretende quindi Berthold (6) che la fibrina serva alla nutrizione di tutte le parti ed alla secrezione; solo ciò ch'egli così nomina deve contenere inoltre albumina e cruore, e differisce per conseguenza da quanto chiamiamo fibrina. Secondo i suoi calcoli il sangue conterrebbe 1/525 di questa fibrina, vale dire circa 250 grani per 25 in 30 libbre; ma ve ne sarebbe un quinto di meno nel sangue venoso che nel sangue arterioso; ora, supponendo che la metà di questo quinto sia prodotta nei polmoni e che l'altra si applichi alla quantità

(1) *Element. fisiolog.*, *t. II*, *p.* 158.
(2) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, *t. X*, *p.* 486.
(3) *Tuebinger Blaetter*, *t. I*, *p.* 360.
(4) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. III*, *p.* 186.
(5) *Chevreul*, *Considerazioni generali sull' analisi organica e sulle sue applicazioni*, *p.* 84.
(6) *Beitraege zur Anatomie*, *p.* 256.

di fibrina che si perde nei vasi capillari, seguirebbe da ciò che ad ogni rivoluzione della massa intiera del sangue, la perdita della fibrina sarebbe di 25 grani, di cui 24 impiegati alla secrezione ed uno alla nutrizione, e se nello spazio di 24 ore il sangue circola 500 volte, esso deporrebbe per anno 34 libbre di fibrina nelle parti solide, sicchè in 4 anni la sostanza di queste sarebbe totalmente rinnovata. Ma, prescindendo dalla inesattezza di questo calcolo e dalla poca certezza dei dati numerici che gli servono di base, non troviamo che tale prodigalità di fibrina sia giustificata in modo soddisfacente; giacchè il tessuto insolubile nell' acqua e nell' alcool può essere eziandio albumina coagulata, ed ogni cosa induce a credere che la fibrina non pigli parte veruna al maggior numero delle secrezioni, le quali le rassomigliano, pocosotto l'aspetto chimico. Non trasuda essa ordinariamente dai vasi in istato di non decomposizione; giacchè il sangue delle emorragie senza lacerazione in generale non si coagula, ed acciocchè siffatto trasudamento avvenga, fa d' uopo od un rilassamento affatto particolare (§. 854, 7.°) od un rammollimento del tessuto, con maggior affluenza di sangue (§. 854, 4.°). Ma la gran perdita di fibrina che la nutrizione e la secrezione fanno comportare al sangue, può procedere, da una parte, dal progredire la decomposizione e la consumazione di questo liquido molto più rapidamente nei muscoli, soli organi capaci di muoversi per sè stessi, che in verun altro tessuto (§. 876, 3.°), dall' altra all' essere necessaria molta fibrina per sovvenire alla formazione di certe sostanze secretorie, quali sono forse specialmente la orina e l' acido urico.

11.° La parte colorante del sangue impregna i muscoli soggetti alla volontà ed il cuore. Negli animali di cui il sangue è molto carico di colore, i muscoli hanno colorito analogo; quando manchi per molto tempo il cruore, dopo emorragie frequenti o nei clorotici, i muscoli impallidisconsi; i muscoli che servono poco, per esempio quelli del petto degli uccelli di nostra bassa-corte, risultano più pallidi degli altri che operano frequentemente; il colore del sistema muscolare corrisponde alla frequenza ed alla forza dei movimenti, ed il cruore sembra essere debitore di suo vivo coloramento a siffatta circostanza. Il pigmento nero è incontrastabilmente prodotto dal cruore (1), ad una trasformazione del quale bisogna forse eziandio attribuire il colore della bile e della orina. Presume Heusinger che del pigmento può eziandio dovere la propria origine alla disidrogenizzazione del grasso.

(1) *Heusinger*, *Untersuchungen ueber die anomale Kohlen-unde Pigmentbildung*, *p.* 185.

12. Niun fatto stabilisce, come ammetteva Haller (1), che nuoti grasso libero nel dintorno della colonna del sangue, in virtù di sua leggerezza specifica, e penetri così più facilmente attraverso i vasi. Boudet (2) estrasse molte sorta di grasso dal siero del sangue, facendolo seccare, trattandolo coll' acqua bollente, diseccando ancora il residuo, e facendolo bollire con alcool; la dissoluzione così ottenuta deponeva, col freddamento, lamelle rilucenti di serolina, grasso neutro, non saponificabile e solubile nell' etere; evaporata poscia a secchezza, lasciava un residuo di sapor acre, composto di grasso cerebrale fosforato e di sapone alcalino, a cui Lecanu diede il nome di materia oleosa (§. 682); finalmente quando essa rimaneva abbandonata a sè stessa, deponeva colesterina in lame cristalline. I chimici dovranno decidere se questi grassi non furono prodotti dalla decomposizione dell'albumina. Hunefeld (3) crede che il grasso proceda principalmente dall' albumina, pel motivo che la putrefazione, l' acido nitrico e l' alcool ne lo fanno nascere, e che esso trovasi intimamente unito con questa sostanza nel cervello, nel cerume delle orecchie, nello smegma cutaneo, nel tuorlo d' uovo e simili.

13.° Riguarda Berzelio (4) l' acido lattico quale prodotto della decomposizione delle parti solide, il quale passa nel sangue solo per essere evacuato poco a poco, e considera altresì l' osmazomo come il principale dei materiali che entrano nella composizione delle secrezioni escrementizie. Secondo Autenrieth (5), l' osmazomo è la materia escrementizia comune, ed il chilo la materia plastica comune; esso non ha più verun' attitudine ad assumere la struttura fibrosa; si rassomiglia alla urea per il suo colore, la sua solubilità nell' acqua e nell' alcool, l' acredine del suo odore e sapore; riesce più abbondante negli organi la cui sostanza si rinnova con maggior rapidità, più per conseguenza nei muscoli che nei tendini e negli ossi; i muscoli, il sangue e la orina ne contengono maggiormente negli animali adulti che nei neonati; all' opposto, abbonda più negli ossi, nei tendini e nei nervi della vacca che in quelli del vitello. Ma protesta poi contro tutte le ipotesi il fatto che formasi già alquanto osmazomo durante la digestione, come vedremo più innanzi; e siccome Wienholt (6) ne ottenne 0,05 dal sangue disseccato del cuor sinistro, 0,08 da quello

(1) *Element. fisiolog*, *t. I*, *p.* 35.
(2) *Annali di chimica*, *t. LI*, *p.* 337.
(3) *Physiologische Chemie des menschlichen Organismus*, *t. I*, *p.* 295.
(4) *Trattato di chimica*, *t. VII*, *p.* 516.
(5) *Tuebinger Blaetter*, *t. I*, *p.* 337.
(6) *Ivi*, *p.* 355.

della vena cava, e 0,10 dall' altro della vena porta, il suo sviluppo sembra effettuarsi nel sangue. Pensa altresì Wienholt che esso provenga dall' albumina, la quale, nel pancreas, presenta quasi gli stessi caratteri di esso. D' altronde, siccome la presenza dell' osmazomo scema la coagulabilità dell' albumina e l' attitudine della gelatina a rapprendersi in gelo, siccome altresì la gelatina si trasforma in esso mediante lunga bollitura, così sembra essere la sostanza animale in generale avente nel massimo grado la solubilità, che scema alquanto per effetto della evaporazione.

14.° Dicesi aver trovato materia salivale nel sangue; rimane però a sapersi se dessa non sia un prodotto di secrezione dovuto alla trasformazione dell' albumina.

15.° La stessa considerazione si applica alla materia caseosa, dappoichè quando essa si mostra nel latte, vi scomparisce l' albumina (§. 853, 7.°). Forse è dessa una forma più basica, dappoichè si combina cogli acidi più facilmente e più intimamente dell' albumina, mentre la ptialina sembra dovere ad un acido la sua maggiore solubilità, dappoichè essa non perde siffatta proprietà quando si aggiunge acido solforico alla saliva, innanzi di evaporarla, come fa senza tale addizione.

16.° Treviranus (1) inclina a credere che lo zucchero di latte provenga dall' albumina, come lo zucchero, nelle piante, nasce dall' amido.

17.° Secondo Berzelio (2), Pearson (3), Bostock (4), Tiedemann e Gmelin, il muco sembra dovere la sua origine alla conversione dell' albumina, massime quella del siero, con aggiunta di un alcali. Hunefeld (5), Zimmerman (6), Prevost e Dumas dicono che l' albumina diviene simile al muco nel polo negativo della pila voltaica, ove essa si combina con la soda, mentre, secondo Treviranus (7), il muco assume l'apparenza di albumina quando vi si aggiunge un acido. Quindi Brande (8) considera il muco quale combinazione di albumina e di soda, della quale questa ultima non può essere distratta che mediante il galvanismo. Pensa Hunefeld (9) che essa debba forse la propria origine ad un'azione blanda, ma prolungata,

(1) *Biologie, t. IV, p.* 580.
(2) *Trattato di chimica, t. VII, p.* 144.
(3) *Meckel, Deutsches Archiv, t. II, p.* 520.
(4) *Ivi, t. VI, p.* 314, 321.
(5) *Physiologische Chemie, t. I, p.* 290.
(6) *Dissertatio de secretionum fluidis et arte parandis, p.* 13.
(7) *Biologie, t. IV, p.* 556.
(8) *Meckel, Deutsches Archiv, t. II, p.* 306.
(9) *Loc. cit., p.* 291.

dell' alcali, e Treviranо (1) all' azione riunita dell' alcali e dell' acido, pel motivo che l' albumina dà muco quando la si fa dirigere nell' acido e vi si aggiunga quindi alcali, o quando si versi acido nella sua soluzione alcalina. D' altronde, Treviranо assicura (2) che la gelatina diviene egualmente simile al muco per l' aggiunta di un alcali.

18.° Esiste realmente la gelatina negli organi, ned è, come lo pensano molti chimici, un prodotto della bollitura; infatti, giusta la osservazione di Weber (3), gli organi che danno gelatina, quando si fanno bollire, si combinano altresì, in istato fresco, col concino, e producono così una sostanza capace di resistere alla putrefazione, locchè non accade mica ad altri organi. Risulta dessa, secondo Gmelin (4), da certo cambiamento chimico particolare dell' albumina, che, giudicandone colla scorta della proporzione de' suoi elementi, consiste in una acquisizione di ossigeno ed in una sottrazione di carbonio (§. 835, II). Medesimamente, l'albumina si converte in gelatina, secondo Thomson, allorquando la s' immerge nell' acido nitrico, e la si faccia poscia bollire coll' acqua, o, giusta Treviranо (5), quando, dopo averla rammollita nell' acido nitrico allungato, la si fa, o bollire nell' acido acetico, o digerire in un miscuglio di due parti di acido fosforico e quattro di acqua. Così pure, continua questo ultimo scrittore (6), la gelatina alla quale si aggiunge soda diviene simile all' albumina e cessa di essere precipitabile col concino. Tuttavia gli acidi allungati danno egualmente un'apparenza gelatinosa al cruore ed alla fibrina. Dunque, se Hunefeld ottenne una sostanza gelatiniforme dal sangue cui aveva lasciato per molte settimane a contatto col perossido di manganese o coll' acido molibdico, questo fenomeno non va posto per intiero nel conto dell' albumina. Lo stesso chimico procuravasi egualmente gelatina, allorquando alla maniera di Berzelio (7), assoggettava orina a prolungata bollitura con alcali, o la teneva alla lunga mescolata con sangue. Eguale era il risultato quando esponeva muco ed albumina, con alquanta soda, al calore del sole, avendo cura di sostituire l' acqua sottratta dall' evaporazione, ed in capo ad alcune settimane, dopo aver lasciato disseccare la

(1) *Loc. cit.*, *p.* 364.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 573.
(3) *Anatomie des Menschen*, *t. I*, *p.* 104.
(4) *Handbuch der theoretischen Chemie*, *t. II*, *p.* 1533.
(5) *Loc. cit.*, *p.* 564.
(6) *Loc. cit.*, *p.* 556.
(7) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, *t. XII*, *p.* 328.

massa, faceva bollire il residuo con acqua. Del resto, la fibrina diviene gelatiniforme, come l' albumina, per effetto della prolungata bollitura.

19.° La materia cornea sarebbe una modificazione della gelatina, secondo Fourcroy, o dell'albumina, secondo Hatchett, Gmelin ed Heusinger (1). Vauquelin la riguardava come muco indurito. Crede Hunefeld (2) che essa debba la propria origine ora a del muco, ora a del muco ed a della albumina o della fibrina.

Secondo Heusinger (3), i peli sono prodotti da globetti di pigmento, e forse altresì (4) dal grasso spogliato di una parte del suo idrogeno.

20.° È evidente che la materia biliare formasi a detrimento della parte carbonata del sangue; puossi presumere che il cruore specialmente piglia parte alla sua produzione. Secondo Trevirano (5), il grasso, assoggettato all' azione degli acidi, genererebbe materia biliare.

21.° Siccome la urea si distingue fra le sostanze secretorie, e la fibrina tra i materiali immediati del sangue, per la grande quantità di azoto che entra nella loro composizione, potremmo presumere che la prima provenga dalla seconda, ed ispiegare così almeno, in parte, la diminuzione considerabile di fibrina nel sangue venoso; il sangue dei diabetici essendo stato rinvenuto estremamente povero di fibrina (§. 868, 4.°), potrebbesi dire che il prodursi poco o niente di urea proceda dal non somministrare il sangue la quantità necessaria dei materiali indispensabili a tale formazione. Ma C. G. Gmelin (6) presume che la urea e l' acido urico si formano per la decomposizione dell' osmazomo, e puossi allegare in appoggio di siffatta ipotesi che dopo la estirpazione dei reni, Prevost e Dumas trovarono nel sangue due volte più osmazomo del solito. Altri, specialmente L. Gmelin (7), credono più verisimile che i materiali di queste due sostanze siano somministrati dall' albumina. Secondo Prout (8) la urea conterrebbe tre volte tanto di azoto, due volte e mezzo tanto di carbonio, quasi altrettanto idrogeno ed esattamente tanto ossigeno che albumina; ma, appoggiandosi sopra un' altra analisi, Chossat (9) calcola che, per produrre la urea, fa d' uopo 2,7 tanto di albumina avendo perduto

(1) *System der Histologie*, *p.* 144.
(2) *Physiologie Chemie*, *t. II*, *p.* 139.
(3) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. VII*, *p.* 409.
(4) *Ivi*, *p.* 561.
(5) *Loc. cit.*, *p.* 581.
(6) *Tuebinger Blaetter*, *t. I*, *p.* 350.
(7) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. III*, *p.* 185.
(8) *Sammlung auserlesener Abhandlungen*, *t. XL*, *p.* 193.
(9) *Giornale di Magendie*, *t. V*, *p.* 150.

1,25 di carbonio mediante la respirazione e 0,45 di acqua mediante altre secrezioni. Lasciando da parte questo calcolo, giusta il quale dovrebbesi produrre acqua con gli elementi dell' albumina (§. 875, 9.°), puossi addurre a sostegno della ipotesi stessa, che la quantità di urea scema nell'orina che contiene albumina (§. 854, 2.°) e che giusta il diminuirsi del diabete, vedesi comparire dapprima albumina, poi urea (§. 868, 3.°). Rimarrebbe però da sapersi se quest' albumina non proceda da una trasformazione incompiuta della fibrina.

22.° Non puossi dubitare che le sostanze inorganiche cui annoveransi fra i materiali immediati del sangue, passino negli organi e nelle secrezioni; se la silice, il manganese e l' acido fluorico non poterono essere per anco scoperti nel sangue, bisogna accagionarne probabilmente la loro piccola quantità, dappoichè si rinvengono eziandio soltanto in lievissima proporzione nei prodotti organici.

23.° Ma il sangue sembra contenere ancora, nello stato di combinazione, certe sostanze volatili sconosciute, cui possonsi svolgere decomponendolo, e che rinvengonsi eziandio nelle secrezioni. Osservò, in fatti, Barruel (1) che, aggiungendo acido solforico al sangue, esso sviluppa l' odore della traspirazione cutanea e polmonare dell' animale a cui appartiene; per suo avviso, questo odore proviene dal porsi in libertà un acido particolare che esisterebbe nel sangue allo stato di sale. Matteucci (2), facendo evaporare il siero di sangue di capra, e distillando il residuo con acido solforico, ottenne un liquido spargente intenso odore di pelo di capra; questo liquido conteneva acido lattico, un acido grasso analogo all' acido caproico, e tracce di acidi idroclorico e solforico.

III. Il passaggio dei materiali costituenti il sangue allo stato solido, durante il lavoro della nutrizione, non è men oscuro della loro metamorfosi.

Ammetteva Haller (3), colla scorta di Boerhaave, che la corrente del sangue, la quale strascinò seco alquanta sostanza solida, riempie i vuoti o gli infossamenti che da ciò risultano deponendovi nuova sostanza; che questa si coagula, che la pressione del sangue, dei muscoli, e simili, la fa penetrare e la libera dalla sua acqua, e che, quando essa esce dal suo ritiro, è tolta e come lavata dalla corrente sanguigna. Però siffatta ipotesi sarebbe in evidente contraddizione con la esperienza, dappoichè ridurrebbe

(1) *Annali d' igiene pubblica e di medicina legale*, *t. I*, *p.* 274.
(2) *Froriep*, *Notizen*, *t.* *XXXIX*, *p.* 103.
(3) *Element. physiolog.*, *t.* *VIII*, *P. II*, *p.* 62.

la mutazione della materia negli organi ad essere un atto puramente meccanico. D'altronde, essa non rende ragione della stessa solidificazione. Possiamo attribuire questa alla coagulazione che comporta la fibrina dopo essersi separata dal sangue; ma tal causa non può essere la sola, dappoichè la fibrina non forma mica la base di tutti gli organi. In quanto a ciò che concerne l' albumina, essa è in parte coagulata ed in parte non coagulata negli organi, e non troviamo neppure nell' organismo veruna delle condizioni che determinano altrove la sua coagulazione. Hildebrandt (1), Lucae (2) ed altri, suppongono che una ossidazione sia la causa della solidificazione, per ciò che trovasi men ossigeno nel sangue venoso; tuttavia non è mediante l' ossigeno, ma soltanto mediante acidi, che determinasi l' albumina a coagularsi. La materia cornea s' indurisce in epidermide, non già perchè essa si dissecca all' aria, mentre assume eziandio la forma solida nell' embrione immerso nel liquido amniotico, e negli animali acquatici. La maniera con cui le sostanze solide si separano dal succo plastico, o con cui l' acqua diviene in esse latente, vale dire contrae unione chimica con esse, riesce tuttavia oscurissima.

CAPITOLO II.

Della causa della formazione dei prodotti materiali dell'organismo.

§. 880. La sostanza degli organi e delle secrezioni non esiste come tale nel sangue, il quale ne contiene soltanto gli elementi od i principii costituenti; essa non vi si trova mica in realtà, ma soltanto in potenza, per usare delle espressioni di cui si valse Coutanceau (3). Deve la sua origine al contrarre che fanno i materiali immediati o mediati del sangue un altro modo di combinazione diverso da quello sotto cui esistono in questo liquido. In onta di tutta la imperfezione delle nostre cognizioni riguardo alla maniera colla quale si compie questa chimica operazione, sentiamo un inquieto desiderio, anzi un bisogno, di acquistare una idea

(1) *Crell, Chemische Annalen*, 1799, *t. I*, *p.* 203.
(2) *Grundzuege der Lehre von den reproductiven Lebensthaetigkeiten des menschlichen Individuums*, *p.* 312.
(3) *Revista delle nuove dottrine chimico-fisiologiche*, *p.* 134.

generale della causa alla quale essa si riferisce. La via che ne conduce alla nozione di questa causa è quella dall' imaginabile all' esperimentale, o dal concepimento del possibile alla intuizione della realtà. Ci raffiguriamo adunque col pensiero le circostanze che possono determinare la formazione, e quindi cerchiamo se la osservazione o l' analogia, se i fenomeni della formazione stessa od altre operazioni che se ne avvicinano, testifichino a favore di questa od altra causa determinante.

I. Il cambiamento di composizione, l'abbandono che fanno le sostanze di un modo di combinazione, per passare ad un altro, devono dipendere da una causa interna, dalle forze di cui le sostanze sono animate, e dai rapporti esistenti tra queste forze. Ma, il cambiamento di materia compiendosi nello spazio, la forza agente deve pur manifestarsi come attività esercentesi nello spazio, come movimento; ed il movimento dei corpi gli uni riguardo agli altri non potendo avere altro risultato che di ravvicinarli o di allontanarli, questa forza deve assumere le forme dell' attrazione e della ripulsione. Puossi adunque considerare l' operazione chimica della formazione organica sotto due aspetti differenti, come sintesi, modo di manifestazione della forza uniente generale, o come analisi, forma della riduzione di uno in multiplo.

1.° Alcune sostanze che sono, per certi riguardi, in contrasto le une colle altre, di maniera che manca all'una quanto trovasi nell'altra, tendono ad uscire da questo stato d' isolamento, ed a formare un tutto, riunendosi insieme. Ciascuna di esse rinuncia a ciò che la costituisce sostanza particolare, ed ambedue rappresentano, mediante la loro unione, una cosa che abbraccia viemmeglio, che è più generale. Si ricercano desse reciprocamente, ma in guisa che quella la quale ha maggior indipendenza, forza e massa, attrae a sè la più mobile, e siffatta attrazione diviene operazione chimica, allorquando essa non si limita al semplice ravvicinamento, ma induce da una parte e dall' altra la cessazione della esistenza particolare, vale dire, diviene penetrazione reciproca ed ammissione in uno spazio comune.

2.° Altre sostanze, all' opposto, che sono estranee le une alle altre in maniera che non possono compiersi mutuamente, e rappresenteno soltanto cose particolari differenti, si allontanano le une dalle altre; è una fuga reciproca, ma tale che la sostanza più potente sembra sola agire e rispingere, mentre la più debole sembra essere soltanto passiva e rispinta. È la ripulsione il mantenimento delle cose particolari nel loro stato d' indipendenza e di specialità. L'analisi incomincia da una separazione interna, mediante la distruzione del legame che incatenava le sostanze in uno

spazio comune, e finisce con un movimento esterno, che si manifesta come ripulsione.

II. Se applichiamo queste idee generali all' oggetto dei nostri studii, troviamo

3.° Che, nel primo caso, il sangue si decompone, pel motivo che quanto esiste fuori di esso, avendo affinità con alcuni tra i principii che lo costituiscono, attrae a sè questi principii, gli svolge dalla combinazione di cui facevano parte fin allora, e si unisce con essi; ciò che sussiste, ciò che erasi prodotto anteriormente, è allora la causa propriamente detta della formazione organica.

4.° Nel secondo caso, il sangue si decompone per virtù di certa tendenza a comparire sotto forme diverse, tendenza la quale è realiazzata dalla forza repulsiva delle sue parti costituenti, in modo che queste si liberano le une dalle altre, per entrare in nuove combinazioni; la formazione organica è allora uno sviluppo che procede dal sangue, ed essa ha per causa la tendenza a produrre qualche cosa che per anco non esiste.

ARTICOLO I.

Formazione organica per attrazione esercitata sul sangue.

§. 881. I. La ipotesi che una forza attrattiva operi dall' esterno sul sangue, determini certe sostanze di questo liquido a contrarre nuova combinazione, e continui ad esercitare della influenza sul succo plastico così prodotto

1.° Suppone che sianvi nell' organismo in generale alcune forze attrattive, di cui effettivamente molti fenomeni ne rivelarono già la esistenza. Per tal guisa la sostanza procreatrice del maschio è attratta dagli organi genitali della donna (§§. 239, 290, 2.°) e dagli uovi (§. 290, 3.°); l' uovo dall' ovidutto (§. 328, 1.°), o l' ovidutto dall'ovaia (§. 328, 2.°); l'albume dell'uovo si applica al tuorlo (§§. 340, 3.°; 461, 9.°), ed il guscio calcare all' albume (§. 341, 5.°); giacchè Vauquelin osservò che, quando la sfera vitellina manca, l' albume ruotolato in palla non copresi meno di conchiglia in conseguenza di sua speciale affinità per la calce.

2.° Ciò che si avvicina maggiormente al nostro oggetto si è che il sangue è attratto dagli organi (§. 758, 1.°), in maniera da cambiare di direzione come la vita (§. 760), e che affluisce in maggior o minor copia verso le parti, secondo che esse hanno maggior o minor vitalità (§§. 761, 762);

che la sostanza organica solida attrae la umidità e se ne satura (§. 833, II, III); che i corpi estranei introdotti nell' organismo determinano certe sostanze a deporsi dal sangue, o da un liquido secretorio (§. 874). Se la sostanza nuovamente prodotta di un osso fratturato o necrosato (§. 862, 13.°), o di un canale di membrana mucosa parzialmente distrutto (§. 864, 5.°), si riunisce colla porzione rimasta intatta, per modo che non si possa più scorgere limite tra il nuovo e l' antico, questo fenomeno suppone un' attrazione che fu esercitata dalle parti già esistenti. È il caso identico quando le estremità di un osso (§. 862, 14.°) o di un nervo (§. 862, 9.°) diviso camminano incontro l'un l'altro per accrescimento. Allorquando Fontana aveva tolto ad un nervo un lembo della lunghezza di un pollice, senza cambiare la situazione delle due estremità, queste incontravansi esattamente mediante i depositi di nuova sostanza che accadevano da una parte e dall' altra; ma, allorquando egli aveva sconcertate le estremità in guisa che le superficie tagliate non fossero più rivoltate una verso l' altra, non effettuavasi mica aderenza. Nelle fratture obblique con incavalcamento parziale, si produce più sostanza ossea nel sito in cui le estremità si toccano che in quelli ove essi passano uno sopra l'altro (1); pari cosa avviene nel caso d' incavalcamento totale, ove i frammenti vengono a collocarsi lato per lato. Il ravvicinamento dei margini di una ferita praticata sulla pelle o quello delle superficie di una ferita, che si attribuisce alla contrazione del neoplasma, proviene forse in parte dall' attrazione esercitata le une sulle altre dalle parti che furono separate. Finalmente, come osserva Brachet (2), se un osso amputato nella sua parte media scema di calibro ed acquista una parete più sottile di quella dell' osso corrispondente del membro intatto, torna difficile attribuire unicamente questo fenomeno all' avere la operazione distrutto i rami arteriosi che ascendevano verso la parte superiore dell' osso, e devesi piuttosto farlo dipendere dal non potere l'osso, avendo perduto di sua massa, più attrarre a sè tanta sostanza plastica.

3.° Ma è un fatto che diverse sostanze estranee quando furono portate nell' organismo, non penetrano che nella sostanza o nel prodotto secretorio di certi organi (§. 866, 6.°), o pongono specialmente in azione la loro attività plastica (§. 842). Ogni organo è adunque con sostanze determinate in un tal rapporto che le attrae dal sangue con maggior forza delle altre, ma che esse stesse altresì, per virtù della loro relazione specifica

(1) *Meding. Dissertatio de generatione ossium per experimenta illustrata*, p. 20.
(2) *Bollettino della Società medica d'Emulazione*, 1822, p. 226.

con lui, imprimono determinate direzioni alla sua attività vitale. Giusta tutto questo, siamo bastevolmente fondati ad ammettere che ogni organo, oltre la forza attrattiva generale che esercita sul sangue, ne possede una di speciale rapporto ad alcuni principii costituenti di questo liquido, ed acquista così un succo plastico corrispondente alla sua natura.

Tentò Wolff (1) di provare la stessa cosa per la ripartizione uniforme del liquido plastico che trovasi fuori del sistema vascolare; giacchè, dice egli, questa ripartizione non potrebbe essere determinata dalla pressione che le parti circonvicine esercitano movendosi, dappoichè non compionsi tali movimenti negli ossi, nel cervello e simili; nè può dessa neppur procedere dalla impulsione del cuore, dappoichè non è siffatta impulsione che determini la direzione particolare; bisogna quindi che la causa determinante sia una forza attrattiva. Però questa prova non potrebbe valere se non supponendo al suceo plastico una natura specifica; giacchè altrimenti potrebbesi obbiettare che la pressione del sangue ha la potenza di far uscire questo succo ovunque dove il riassorbimento produsse un vnoto.

4.° Nella nutrizione, l' organo s' imbeve di succo plastico che vi aderisce. Qualunque punto che abbisogni nutrirsi, dice Wolff (2), attrae il succo finchè ne sia saturato; ma, compiuta la sua saturazione, il punto che viene immediatamente dopo glielo toglie per operare egualmente, e così di seguito; giacchè, più una parte è saturata, meno essa attrae fortemente, e con più facilità lascia scappare, di maniera che ad egual forza di attrazione di sua sostanza, un organo viene nutrito uniformemente in tutti i punti.

5.° Quando il tessuto di un organo secretorio si è poco a poco compiutamente imbevuto, la corrente che l' assorbimento aveva fatto nascere continua, ed opera come forza *a tergo*; sicchè mentre la forza rivolta verso il succo plastico attrae nuovo liquido, la superficie libera ne lascia scappare. Così l' acqua in cui s' immerge un intestino vuoto, penetra non solo nel suo tessuto, ma inoltre anche nella sua cavità (3). Incontrastabilmente, il vuoto che si effettua alla superficie secretoria libera, e la pressione che accade dal lato opposto contribuiscono al fenomeno. Allorquando alcune parti organiche si allontanano una dall' altra e producono così vuoti, cellule o vescichette chiuse, la pressione del sangue deve pur determinare una secrezione in queste ultime, e qualche cosa di più o men simile

(1) *Abhandlungen ueber die Nutritionskraft*, p. 8.

(2) *Ivi*, p. 32.

(3) *Dutrochet, L' agente immediato del movimento vitale*, p. 120.

succede sopra tutta la estensione del sistema cutaneo. Per tal guisa il legno che si gonfia di umidità caccia la gomma all' esterno, e la depone alla superficie della corteccia (1).

II. Ma, in ogni formazione organica, l' attrazione, considerata sotto l'aspetto dello spazio, non è che il lato esterno, in certa guisa la introduzione di un atto, la cui essenza e compimento consistono nella metamorfosi del sangue. La nutrizione posa adunque sul fatto che ogni organo si appropria per trasformazione i materiali costituenti del sangue corrispondenti alla sua natura, e, sebbene l' ingegnoso Wolff abbia schiuso, relativamente alla dottrina della formazione organica, la carriera cui converrà ormai in ogni tempo seguire, tuttavia egli negò siffatta assimilazione (2); ma se egli, sotto totale aspetto, seppe interpretare così malamente la natura, devesi accagionarne il secolo in cui viveva.

6.° È proprietà generale di tutti i corpi di far nascere in altri uno stato analogo al proprio, e di cercare di renderli simili a sè stessi sotto l' aspetto dell' attività, o, in altri termini, ad assimilarseli. Considerando tale stato come cosa, dassi a siffatta assimilazione il nome di comunicazione o di propagamento. Il suono si propaga, perchè ogni strato di aria provoca, in quella che viene immediatamente dopo di essa, una vibrazione simile all' altra che essa stessa comporta. La propagazione della luce e del calore non è pure che un' eccitazione dello stesso stato in parti della materia situate sui limiti le une delle altre; in pari modo la calamita fa passare il ferro ordinario allo stato magnetico, od un corpo elettrico eccita, non solo nei corpi indifferenti, ma dispostissimi a ricevere l' eccitamento elettrico, vale dire in quelli che nominansi conduttori, ma inoltre in corpi elettrizzati, ed animati da polarità contraria, quando questi ultimi sono più deboli, la elettricità che appartiene ad esso stesso. Siffatta tendenza di uno stato a propagarsi ed a moltiplicarsi, il quale fa che un atto il cui compimento presentava dapprima varie difficoltà, si eseguisca sempre più facilmente una volta che esso principiò, si manifesta altresì riguardo all' adesione, dappoichè vedonsi i liquidi ascendere più facilmente in un tubo capillare, allorquando fu desso preventivamente bagnato. Accade la stessa assimilazione nei cambiamenti di coesione. Il solido favorisce la solidificazione del liquido : i primi cristalli compariscono sulla parete del vaso che contiene il liquore, ed essi stessi diventano poscia i punti di appoggio di nuova cristallizzazione; così, ad esempio, secondo Mitscherlich,

(1) *De Candolle*, *Fisiologia vegetale*, *t. I*, *p.* 16.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 45.

allorquando si fredda zolfo fuso, le parti che passano allo stato solido partono dal vaso per estendersi attraverso la massa ancora liquida sotto la forma di raggi, d' onde nascono quindi nuovi raggi. Avviene alcun che di analogo nei precipitati vaporosi; allorquando una piccolissima nube si mostri in tempo sereno, vedesi spesso in pochi minuti comparire molte nubi consimili. Ma l' assimilazione non si fa sentire soltanto sul grado di coesione, applicasi eziandio al modo particolare di configurazione; un liquor salino cristallizza più facilmente sopra un cristallo dello stesso sale che sopra un altro corpo, e, quando l'acqua è prossima al termine della congelazione, basta toccarne la superficie con un ago di ghiaccio per determinarla sull' istante a congelarsi. Allorquando, in una dissoluzione di due sali, immergesi un cristallo di uno di questi sali, la massa intiera, od almeno la sua maggior parte, cristallizza sotto la forma di tal sale. L'assimilazione non si appalesa men evidentemente nelle operazioni chimiche; certi corpi sono difficili ad infiammarsi, ma ardono rapidamente dacchè presero fuoco sopra un punto; medesimamente qualunque ossidazione una volta principiata accresce l' affinità per l' ossigeno, come qualunque idrogenazione che incominciò aumenta quella per l' idrogeno.

7.° Non può essere esclusa da siffatta assimilazione la sostanza organica. Un corpo difficile a mettere in fermentazione, fermenta rapidamente dacchè il lavoro intestino fu in esso eccitato dal contatto di un corpo fermentante; il fermento provoca lo stesso atto di decomposizione di quello che compiesi in esso. Una volta che principiò la coagulazione del sangue, essa continua come per fermentazione; allorquando Schroeder (1) l'aveva ritardata coll' addizione di bile, se aggiungeva un piccolo pezzo di quaglio fresco, il sangue si trovava coagulato un quarto d'ora dopo, mentre, senza tale addizione, non lo era che in capo a tre ore. Un corpo estraneo nella vescica attrae a sè l' acido urico od altre sostanze della orina, le precipita e si copre continuamente di strati novelli di siffatti materiali. Dacchè la colesterina si separò nella vescichetta biliare, questo nocciolo ne attrae del continuo nuova bile.

8.° Nella vita plastica, la propagazione va fin all' assimilazione propriamente detta, dappoichè qualunque dispiegamento di attività vi si accompagna da una formazione, ed il ridestamento di consimile attività apporta pure consimile formazione, ma che essendo interna e molecolare, si sottrae alla osservazione immediata, e non si svela che pel suo prodotto, la sostanza metamorfizzata. Per tal guisa il liquido plastico sparso è

(1) *Observationes anatomico-patologici et practici argumenti*, p. 47.

dapprima lo stesso ovunque; ma si modifica poscia diversamente, ed assume il carattere delle parti circonvicine, di quelle delle quali esso deve riparare le perdite (§. 861, 6.° 7.°). Per virtù di siffatta assimilazione spinta al grado di provocare una trasformazione, i rimasugli di una parte suppliscono alla perdita comportata dalla sua sostanza; formasi bensì nuova pelle sopra una superficie muscolare; ma la sua produzione riesce assai più facile e più compiuta immediatamente ai margini dell'antica pelle. Le pseudomorfosi hanno d'ordinario, come osserva Schroeder (1), certa analogia col suolo sul quale crescono, o colle parti normali vicine, e sono, ad esempio, frequentemente cartilaginose nei dintorni delle articolazioni. Allorquando una di esse fu cagionata da una compressione o da un colpo, si mantiene e cresce poco a poco, spesso eziandio fin ad un enorme volume, assimilandosi le sostanze normali, e convertendole nella sua sostanza scirrosa, steatomatosa, e simili. Se, dopo la estirpazione di telangiettasie, lipomi, polipi, squirri e simili, rimane un poco della sostanza anormale in connessione col resto dell'organismo, la pseudomorfosi si riproduce nella stessa maniera. Ecco come la suppurazione (§. 863, 22.°) e qualunque degenerazione (§. 867, 2.°) si propagano partendo dal punto in cui esse presero origine. Ecco, altresì, come si compie la infezione, determinando la sostanza anormalmente prodotta la produzione di una sostanza simile in altro individuo; essendosi ferito Forbes nel dito dissecando un tubercolo, vi si sviluppò un tubercolo (2); quando Gunther (3) aveva injettato pus nelle vene di animali, questo liquido si fermava nelle ramificazioni più delicate dell'arteria polmonare (§. 744, VI), ed attorno di queste stasi producevasi nuovo pus, ora di buona qualità, ora icoroso, secondo la natura di quello che aveva servito alla injezione.

9.° Non è adunque un fenomeno isolato, ma un fenomeno posante sulla legge generale dell'assimilazione, quello che consiste nel convertire i tessuti organici, nell'atto della nutrizione, i materiali costituenti del sangue nella loro propria natura. Siccome l'intestino assimila all'organismo in generale gli alimenti pervenuti nel suo interno e li trasmette in forma di chilo, ma che il sangue metamorfizza il chilo in sua propria sostanza, così pure gli organi si assimilano il sangue, riguardo a cui si comportano nella guisa stessa che si comporta esso medesimo riguardo al mondo esterno. Non possono dessi attrarre ciò che loro perfettamente si rassomiglia, ma

(1) *Loc. cit.*, *p.* 35.
(2) *Froriep*, *Notizen*, *t. XXXVII*, *p.* 288.
(3) *Rust*, *Magazin fuer die gesammte Heilkunde*, *t. XLII*, *p.* 361.

soltanto ciò che ha affinità con loro, ed essi non trovano questa sostanza affine che nel sangue. Giacchè i loro principii costituenti vi si riscontrano o allo stato liquido, e sappiamo che una stessa sostanza manifesta una polarità elettrica opposta secondo che essa è liquida o solida, od in altro stato di combinazione chimica, o finalmente già formata e capace di ricevere una forma qualunque, mentre che l' organo non gli attrae se non in quanto esso stesso invecchia, si decompone e si deforma. Durante le infiammazioni, l' assimilazione del sangue negli organi è alterata, ciò che favorisce la loro degenerazione e la formazione di eteroplasmi.

10.° È concepibile, anzi verisimile, giudicandone colla scorta dei fenomeni analoghi (8.°), che il liquido contenuto in un canale di secrezione può assimilarsi nella stessa guisa i principii costituenti del sangue, e continuare così la secrezione una volta incominciata. Tuttavia siffatta spiegazione non basta mica, dappoichè accade talvolta nel corso della vita che si stabiliscano nuove secrezioni, e che s' interrompano alcune delle antiche, per ripigliare più tardi. Ma siccome la parete dell' organo secretorio metamorfizza una parte del succo plastico assimilandolo alla sua propria sostanza, può altresì convertire il resto in una secrezione che gema dal suo tessuto. Per tal guisa la storia della vita embrionaria (§§. 461, 465) ne presentò già l'esempio della trasformazione delle sostanze durante il loro passaggio attraverso la sostanza organica.

III. Siccome nei fenomeni chimici in generale si manifestano antagonismi elettrici, non possono rimaner dessi senza un' azione in siffatta metamorfosi dei materiali del sangue.

11.° Un rapporto elettro-magnetico può avere certa influenza sulla solidificazione nella nutrizione. Secondo Hansteen, una dissoluzione di argento dà cristalli più compiuti e più numerosi nella branca boreale di un tubo ricurvo, il quale occupi il meridiano magnetico, che nella branca australe, o che quando ambedue le branche sono rivolte dall'est all'ovest; secondo Ure, mettendo una dissoluzione salina in rapporto colla pila voltaica, la cristallizzazione incomincia al polo negativo, pel motivo che l'eccesso di alcali cui producesi sopra questo punto ve la favorisce; per opinione di Fischer (1), se dopo turata una delle estremità di un cilindro di vetro con una vescica, si empie questo tubo di una dissoluzione di sale metallico, e lo si ponga sopra una piastra di certo metallo col quale il metallo disciolto si comporti come elemento elettro-positivo, quest'ultimo si precipita sopra le due facce della vescica, il metallo positivo attraendo a

(1) *Poggendorff, Annalen*, *t. LXXII*, *p.* 289.

sè l'acido negativo. Troviamo qui, come in molte altre circostanze, un accordo generale tra la formazione organica ed i fenomeni della elettricità, che ne autorizzano ad ammettere che le opposizioni elettriche entrano in esercizio in tale formazione (*). Il sangue tratto dalla vena non comporta,

(*) Emise testè Berzelio *(Jahresbericht ueber die Fortschritte der physischen Wissenschaften*, 15° *anno*, *p.* 237) in tale proposito alcune idee cui crediamo dover riprodurre letteralmente, atteso la loro importenza: « Allorquando nella natura inorganica, si producano nuove combinazioni per l'azione di molti corpi gli uni sugli altri, quest'effetto proviene dal manifestarsi allora una tendenza alla combinazione; i corpi dotati di grandi affinità si uniscono insieme, come lo fanno egualmente, dal loro canto, i corpi dotati di affinità più deboli, che quelli abbandonarono. Fin al 1800, non si sospettò che oltre il grado di affinità, potesse entrare in azione altra cosa del calore e talvolta la luce. Ma si scoprì la influenza della elettricità, e presto trovossi che le relazioni elettriche e chimiche erano una sola e stessa cosa, che l'affinità elettiva non era che il risultato di relazioni elettriche opposte, accresciute dal calore e dalla luce. Non abbiamo quindi ancora altro mezzo di spiegare la produzione di nuove combinazioni se non dicendo che esse concernano corpi nei quali le relazioni elettriche potevano essere meglio neutralizzate dal cambio reciproco dei principii costituenti. Volendo applicare la esperienza acquistata nel regno inorganico allo studio dei fenomeni chimici che avvengono nella natura vivente, troviamo prodursi negli organi dei corpi di natura svariatissima, i cui materiali sono somministrati da un solo liquore, o dissoluzione, che circola nei vasi con maggior o minor lentezza. La qual cosa è vera specialmente degli animali, nei quali scorgonsi alcuni vasi riccvere sangue senza veruna interruzione nella colonna e somministrare latte, bile, orina e simili, senza l'accessione di niun altro liquido che possa determinarvi doppie decomposizioni. Effettuasi evidentemente colà qualche cosa di cui la natura inorganica non ci aveva per anco somministrata la chiave. Venne Kirchhof e scoperse che l'amido, disciolto, a certa temperatura, in alcuni acidi allungati, si converte dapprima in gomma, poi in zucchero di uva. Dobbiamo essere inclinati a cercare ciò che l'acido aveva tolto all'amido, perchè il resto di questo potesse dar origine a dello zucchero; ma non si svolge verun gas, nulla si combina coll'acido, di cui puossi ritrovare, mediante le basi, tutta la quantità che si adoprò, ed il liquore non contiene che zucchero, pesante eziandio più che l'amido posto in esperienza. La cosa tornava per noi enimmatica quanto una secrezione nei corpi viventi. Scoperse poscia Thenard un liquido i di cui principii costituenti sono insieme uniti per lievissima forza, l'acqua ossigenata; questi elementi rimangono combinati sotto la influenza degli acidi; ma quella degli alcali suscita in essi la tendenza a separarsi, e provoca così certa fermentazione lenta, i cui risultati consistono nello sviluppo del gas ossigeno e nel rimanere dell'acqua. Ma la decomposizione non è determinata unicamente dai corpi solubili nell'acqua ossigenata; essa lo è altresì mediante corpi solidi, tanto inorganici, il manganese, l'argento, il platino e l'oro, quanto organici, la fibrina del sangue. Il corpo che la eccita non lo fa mica pigliando parte esso stesso a nuove combinazioni, giacchè non avviene in esso verun cambiamento. Opera adunque in virtù di una forza inerente, la cui natura ci è per anco sconosciuta, sebbene essa sveli per tal maniera la propria esistenza.

» Poco prima della scoperta di Thenard, U. Davy aveva osservato un fenomeno il cui legame con quello che precede non fu scorto immediatamente. Trovò egli che il platino scaldato fin a certa temperatura aveva la proprietà, posto a contatto con un miscuglio di aria atmosferica e di vapore di alcool o di etere, di mantenere la combustione

nel cerchio della pila voltaica, altro mutamento chimico che quello proveniente dall' azione dell' acido sviluppato al polo positivo, e dell' alcali posto in evidenza al polo negativo, sicchè l' albumina si coagula al polo

di tal vapore, ma che l' oro e l' argento non possedevano la stessa proprietà. Subito dopo, E. Davy scoperse una preparazione di platino, cui si riconobbe più tardi essere platino metallico assai diviso, e che, alla temperatura ordinaria dell' aria, possede la proprietà, quando lo s' imbeve di alcool, di divenire rossa mediante la infiammazione di quest' ultimo, o, quando l' alcool è allungato con acqua, di convertirlo in acido acetico. Venne allora la scoperta di Doebereiner, la quale coronò in certa guisa le precedenti, cioè, che la spugna di platino possede la proprietà d' infiammare il gas idrogeno all'aria, proprietà cui poscia esaminarono Dulong e Thenard, le cui ricerche insegnarono che essa appartiene a molti corpi semplici e composti, ma in gradi cotanto diversi, che, mentre essa si dispiega eziandio sotto al punto della congelazione nel platino, nell' iridio ed in altri metalli compagni del platino, richiede alta temperatura per l' oro, più elevata ancora per l' argento, ed almeno di 300 gradi pel vetro. Da quel momento siffatta proprietà non era più un fenomeno isolato ed eccezionale: ma si presentava quale proprietà generale, appartenente ai corpi in gradi diversi. Divenne adunque possibile fare alcune applicazioni del fenomeno. Avevasi osservato, ad esempio, che la conversione dello zucchero in acido carbonico ed in alcool, tale come accade nella fermentazione, per la influenza di un corpo insolubile, chiamato fermento, e che può essere sostituito, sebbene con minor efficacia, dalla fibrina animale, dall' albumina vegetabile coagulata, dal formaggio ed altre sostanze analoghe, non potrebbe essere spiegata mediante un' azione chimica tra lo zucchero ed il fermento, paragonabile a quanto avviene nelle doppie decomposizioni. Ma confrontando questo fenomeno con quelli che si conoscono nella natura inorganica, trovossi che non rassomiglia tanto a niuno quanto alla decomposizione dell' acqua ossigenata per la influenza del platino, dell'argento o della fibrina; era adunque naturalissimo il presumere un' azione analoga a quella del fermento (Trattato di chimica, t. VI, p. 413, 414). Ma non si era per anco sovvenuti di verun caso che fosse paragonabile all' azione degli alcali sopra l' acqua ossigenata, vale dire di questa influenza inesplicabile che un corpo disciolto esercita sopra un altro contenuto nella stessa dissoluzione. Non citavasi per anco come esempio la conversione dell' amido in zucchero per la influenza dell' acido solforico; ma la scoperta delle diastasi e della sua azione analoga, sebbene infinitamente più potente, sull' amido, attrasse l' attenzione da questo lato; furono specialmente le ingegnose ricerche di Mitscherlich sulla formazione dell' etere che vi condussero. Fra le numerose congetture immaginate per ispiegare la conversione dell' alcool in etere mediante la influenza dell' acido solforico, primeggiava quella secondo la quale l' avidità di quest' acido per l' acqua è la causa della eterificazione, togliendo l' acido all' alcool (composto di un atomo di eterina, e di due atomi di acqua), un atomo di acqua, e producendo etere per la combinazione dell' altro atomo di acqua con quello di eterina. Siffatta spiegazione è semplice, bella e perfettamente in armonia con quanto sappiamo intorno alla influenza dei corpi gli uni sugli altri pel fatto dell' affinità. Rimaneva, però, equivoca una circostanza, di sapere cioè perchè altri corpi, i quali non sono acidi ed hanno avidità per l' acqua, non possono produrre lo stesso fenomeno. Se fosse il grado di affinità per l' acqua che determinasse il cambiamento dai principii costituenti dell' alcool, la potassa e la soda, il cloruro di calcio, la calce anidra ed altri dovrebbero produrre etere, locchè non succede mai.

positivo, ma qualche volta altresì al polo negativo, forse a motivo del calore che vi si sviluppa (§§. 673, 3.°; 677, 1.°). La considerabile

» Fece vedere allora Mitscherlich che l'acido solforico, ad un certo grado di diluzione o di temperatura, possede la proprietà, quando vi si aggiunga un alcool in tale proporzione che il rinfrescamento da ciò risultante faccia precisamente sparire l'eccesso di calore aggiunto dal riscaldamento, di convertire quest'alcool in etere ed in acqua, che, essendo la temperatura molto superiore al grado di ebolizione dell'acqua, scappano insieme dal miscuglio, ed il cui peso riunito, dopo il freddamento del prodotto, pareggia esattamente quello dell'alcool adoprato. Il modo di preparazione e la emissione simultanea dell'acqua e dell'etere, erano già conosciuti prima delle esperienze di Mitscherlich; ma niuno prima di lui aveva prevedute le conseguenze da ciò procedenti. Fece egli vedere che a questa temperatura l'acido solforico esercita sopra l'alcool la stessa forza degli alcali sopra l'acqua ossigenata; giacchè non potevasi spiegarlo mediante un'affinità per l'acqua, mentre questa scappa coll'etere. Concluse adunque che l'azione dell'acido solforico e della diastasi sull'amido, nella conversione di quest'ultimo in zucchero, è della stessa natura.

» Risulta adunque provato che molti corpi, tanto semplici che composti, tanto solidi che disciolti, hanno la proprietà di esercitare sopra corpi composti una influenza affatto differente dall'affinità chimica ordinaria, in virtù della quale essi determinano gli elementi di questi corpi ad unirsi insieme in altre proporzioni, senza che essi stessi prendano necessariamente parte al fenomeno mediante i loro proprii principii costituenti, sebbene quest'ultimo effetto possa talvolta succedere.

» Questa nuova forza, che appartiene alla natura tanto inorganica che organica, e dalla quale risultano fenomeni chimici, deve certamente essere più sparsa di quanto lo si pensò finora, e la sua natura ci è per anco sconosciuta. Quando io la dico forza novella, non intendo già asserire che essa sia indipendente dalle relazioni elettro-chimiche della materia; lungi da ciò, posso unicamente presumere che essa n'è un modo particolare di manifestazione. Tuttavia, finchè ne rimarranno sconosciute le connessioni mutue tra essa e queste relazioni, sarà vantaggioso considerarla provvisoriamente come forza separata, ed imporle un nome. Propongo adunque di chiamarla *forza catalitica*, e di nomare *catalisi* il genere di decomposizione che essa determina, come chiamasi *analisi* la separazione dei principii costituenti dei corpi mediante l'affinità chimica ordinaria. La forza catalitica sembra consistere propriamente in ciò che alcuni corpi hanno, pel solo fatto della loro presenza e non per la loro affinità, la potenza di svegliare alcune affinità sonnacchiose a questa temperatura; sicchè, in un corpo composto, gli elementi si riuniscono in altre proporzioni, tali che da ciò risulti la neutralizzazione elettro-chimica maggiore. Questi corpi operano allora nella stessa maniera del calore, e puossi domandarsi, se un grado ineguale di forza catalitica in corpi diversi può determinare, nei prodotti catalitici, una differenza simile a quella risultante spesso dal calore o dalla ineguaglianza delle temperature, se in conseguenza dei corpi catalizzanti inegualmente possano produrre con uno stesso corpo composto dei prodotti catalitici diversi. Non n'è per anco fattevole rispondere affermativamente o negativamente a tale quesito. Un altro quesito è di sapere se corpi dotati di forza catalitica la esercitano sopra certo numero di corpi composti, o se, come lo sembra per anco attualmente, essi ne catalizzino alcuni, senza agire sopra altri. La soluzione di siffatti problemi, e di altri simili, è riserbata per l'avvenire. Qui, ci contentiamo aver dimostrato la esistenza della forza catalitica mediante un sufficiente numero di esempi. »

osservazione fatta da Dutrochet (1) che una emulsione di tuorlo d'uovo, in cui sono immersi i conduttori di una pila galvanica, forma un'onda alcalina trasparente al polo negativo, ed un' onda acida meno pellucida al polo positivo, e che le due onde, attratte una verso l'altra, producano al punto di contatto una striscia di sostanza solida, condurrà forse risultati ancora più interessanti; però Muller (2) fece vedere che era prematuro il considerare questa linguetta di albumina coagulata come una fibra muscolare (*).

12.° L'analogia della secrezione coi fenomeni galvanici fu riconosciuta, fra gli altri, da Gruithuisen (3), Prochaska (4), Treviranо (5), Wollaston (6), Home (7) ed altri. Siccome il galvanismo riduce un liquido composto nelle sue parti costituenti opposte, e che queste parti si riuniscono ai due poli, allora eziandio che il liquido occupi uno spazio diviso in due da un diaframma membranoso; siccome avviene una decomposizione analoga allorquando uno dei poli della pila voltaica è posto a contatto collo stesso liquido e l' altro colla vescica che lo contiene; siccome, inoltre, due liquidi eterogenei, posti in circostanze che rallentano la loro azione mutua senza sopprimerla, entrano in conflitto galvanico, secondo Becquerel (8), ed operano decomposizioni, si può comprendere che l' organo secretorio decompone il sangue od il succo plastico per effetto di un antagonismo elettrico, e produca così la secrezione. Ora si modificò realmente la qualità delle secrezioni toccando una superficie secretoria con uno dei conduttori di una pila galvanica; fece passare Orioli (9) il pus delle ulceri dall' acidità all' alcalinità mediante l' applicazione del polo negativo, e dall' alcalinità all'acidità con quella del polo positivo; allorquando Matteucci (10) poneva due punti del peritoneo, dell' intestino, del fegato, e simili, in rapporto coi conduttori di una pila voltaica, producevasi al polo negativo un liquido

(1) *Memoria per servire alla storia anatomica e fisiologica dei vegetali e degli animali*, *t. II*, *p.* 500.

(2) *Poggendorff*, *Annalen*, *t. CI*, *p.* 561.

(*) *Dutrochet (loc. cit.) riconobbe esso stesso che ciò era un usare troppo alla leggera della induzione dell' analogia.*

(3) *Organozoonomie oder ueber das niedrige Lebensverhaltniss, als Propacdeutik zur Anthropologie*, *p.* 103.

(4) *Physiologie oder Lehre von der Natur des Menschen*, *p.* 66, 449.

(5) *Die Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens*, *t. I*, *p.* 319.

(6) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, *t. II*, *p.* 6.

(7) *Reil*, *Archiv*, *t. XII*, *p.* 112.

(8) *Annali di chimica*, *t. LII*, *p.* 244.

(9) *Ivi*, *p.* 259.

(10) *Ivi*, *t. XLIII*, *p.* 250.

che conteneva albumina, soda e gas idrogeno, mentre al polo positivo compariva un liquido carico di acido acetico e di una sostanza ricca di azoto, sicchè, per suo avviso, un organo secretorio animato dalla elettricità negativa sembrava dare secrezioni idrogenate e carbonate, ed un organo secretorio animato dalla elettricità positiva fornire secrezioni ossigenate ed azotate. Però troviamo colà più congetture che fatti comprovati, e la sola cosa certa si è, che la sostanza animale diventa acida al polo positivo, alcalina al polo negativo, locchè annuncia soltanto un'analogia generale fra la secrezione e la elettricità, quale essa si manifesta fuori del cerchio della vita. Pretende Donnè (1) aver riconosciuto immediatamente, mediante un moltiplicatore, l'antagonismo elettrico dei diversi organi secretorii; quando esso metteva uno dei conduttori dell'istrumento in rapporto colla membrana interna della bocca, e l'altro colla pelle, l'ago calamitato era deviato di 15 in 30 gradi; la pelle si mostrava positiva e la membrana mucosa negativa; il fegato e lo stomaco si comportavano egualmente uno riguardo all'altro. Siffatte esperienze potrebbero inspirare diffidenza, per ciò che con un forte moltiplicatore, corpi eziandio omogenei, per esempio, le due estremità di un filo metallico rotto appalesano una elettricità contraria; ma Matteuci (2) le confermò; il contatto dello stomaco e del fegato di un coniglio colle estremità in platino di un galvanometro, determinava la deviazione di 15 in 20 gradi, anche dopo che si avesse neutralizzato l'acido del succo gastrico mediante un alcali. Allorquando erano stati tagliati sopra del diaframma tutti i vasi sanguigni ed i nervi che si recano al basso-ventre, la declinazione non era che di tre in quattro gradi; essa diminuiva come la vita, e cessava con questa, quando l'animale era stato avvelenato coll'acido idrocianico, o se gli si tagliava la testa.

§. 882. Ora, per discendere maggiormente ai particolari, esaminiamo ciò che, mediante la sua azione sul sangue, determina la formazione ed in particolare la secrezione. Ciò può essere od una cosa assolutamente esterna, in conseguenza il mezzo in cui vive l'organismo, od una cosa relativamente esterna, vale dire la sostanza organica collocata all'esterno del sangue (§. 883).

(1) *Ivi, t. LVII, p.* 398.

(2) *Biblioteca universale di Ginevra, t. LVI, p.* 248.

I. Attrazione esercitata dall' esterno sul sangue.

I. L'atmosfera esercita sulla materia inorganica un'attrazione dipendente da una affinità adesiva

1.° Giacchè dessa le toglie acqua e dissecca i corpi umidi. Si assimila essa più o meno quest' acqua, sotto l' aspetto della coesione, vale dire che ora essa la discioglie compiutamente e si combina con essa, ora la riduce soltanto in vapore. Evvi però un rapporto tendente a stabilire certo equilibrio, e da cui risulta che i corpi secchi, immersi nell' aria umida, attraggono acqua, alla quale essi fanno prendere la loro forma propria di coesione combinandosi con essa, o che non fa che umettarli e bagnarli, o finalmente che li riconduce essa stessa alla propria forma di coesione e li discioglie.

2.° La sostanza inorganica, l' acqua specialmente, sottrae e dà alcuni gas all' atmosfera giusta le stesse leggi dell' affinità. Siccome essa assorbe questo gas in proporzione diversa da quella che presentano nel mezzo dell'atmosfera, li restituisce altresì a questa ultima in proporzioni diverse; infatti l' azoto è quello che essa abbandona più facilmente, e l' ossigeno quello che essa dura maggior fatica a lasciar scappare, di cui essa ritiene specialmente le ultime porzioni con maggior forza.

Alcuni gas diversi, che rimasero per certo tempo a contatto gli uni degli altri, si mescolano insieme in maniera uniforme. L' attrazione che opera questo miscuglio diviene sensibile anche quando i gas sono separati gli uni dagli altri, senza che l' azione delle forze attrattive sia intieramente per ciò soppressa. Per tal guisa qualche gas contenuto in una vescica sospesa liberamente nell' atmosfera, questa glielo toglie in pochi giorni. Dalton e Berthollet osservarono i primi che l' aria attrae gas acido carbonico finchè ne sia saturata, ed Hoffmann riconobbe che essa ne contiene allora 0,812 in volume, sicchè esercita un' attrazione più forte sopra questo gas che sopra altri. Comprovò egualmente Mitchill che in cinque minuti e mezzo passava nell' atmosfera, attraverso una membrana, un volume di acido carbonico che l' ossigeno non poteva pareggiare che in 113 minuti e l' azoto in 205 (1).

II. L' atmosfera opera egualmente sopra le parti organiche morte e sopra le parti separate dall' organismo vivente.

3.° Tutte le parti di un cadavere (§. 634, 7.°), ed il sangue tratto dai

(1) *Froriep*, *Notizen*, *t.* *XXXVIII*, *p.* 252.

vasi (§. 667, 2.°), esalano acqua fin a perfetta disseccazione (§§. 640, 2.°; 671), e questa ultima accade tanto più rapidamente quanto più secca risulta l' atmosfera, che in conseguenza essa attrae l' acqua con maggior forza. La pelle esala ancora molto dopo la morte, e Magendie (1) assicura accadere altrettanto alle membrane mucose.

4.° Qualunque sostanza vegetabile od animale morta esala del gas acido carbonico (2); questo fenomeno ci è offerto eziandio dalla conchiglia della lumaca (3), o da quella dell' uovo (4). Il gas si svolge altresì in abbondanza durante la putrefazione (§. 637, 5.°). Negò G. Davy, in onta di tutte le osservazioni de' suoi predecessori, che il sangue venoso esali gas acido carbonico nell' atmosfera; ma siffatta esalazione fu di nuovo comprovata da Muller (5), le cui ricerche ci insegnarono che essa accade massimamente quando si agita il sangue venoso con aria atmosferica, e che il sangue cui si caricò di acido carbonico con mezzi arteficiali (6) non lo lascia scappare sotto la influenza del calore, ma l' abbandona dacchè lo si agiti con gas ossigeno.

III. L' organismo vivente è soggetto, come corpo, alle leggi della materia, ed è alla sua periferia, sul limite tra esso ed il mondo esterno, che le forme della sua attività rassomigliano maggiormente a quelle dei corpi inorganici. Là, infatti, esso entra come questi, ma in maniera ancora più attiva, in conflitto coll' atmosfera, alla quale toglie ed abbandona alcune sostanze.

La tendenza a porsi in equilibrio è una legge generale della natura, la quale si manifesta mediante l' attrazione; alcune azioni e certe sostanze differenti le une dalle altre sono ricondotte così allo stato d' indifferenza, certi rapporti ineguali si pareggiano, e la distribuzione ineguale cede il luogo ad una ponderazione bene equilibrata. Ora l' acqua e l' aria, i due fluidi del nostro pianeta, facendosi antagonismo per virtù della differenza esistente nel loro modo di coesione, si attraggono reciprocamente, e si trovano ovunque riuniti insieme, contenendo l' acqua dell' aria, e l' aria essendo carica di acqua. Questa affinità adesiva fa sì che l' atmosfera attragga a sè una parte dell' acqua e del gas combinato col sangue, e lo sviluppo di due fluidi che appartengono primordialmente alla natura

(1) *Compendio elementare di fisiologia, t. II, p.* 455.
(2) *Spallanzani, Memorie sulla respirazione, p.* 357.
(3) *Ivi, p.* 174.
(4) *Ivi, p.* 238.
(5) *Archiv fuer Anatomie, t. I, p.* 314.
(6) *Ivi, p.* 310, 313.

inorganica è la più generale di tutte le secrezioni, quella che incontrasi in tutti gli esseri organizzati senza eccezione, che non richiede apparato speciale per compiersi, che si opera a tutte le superficie in contatto coll'atmosfera, e si eseguisce eziandio nella sostanza morta, perchè l' attività generale della natura vi ha più parte di quanto costituisce il carattere speciale della vita organica.

5.° Il fatto è chiaro riguardo alla traspirazione, dappoichè essa ubbidisce alle stesse leggi della evaporazione nella natura inorganica. Infatti, la sua quantità corrisponde al grado di secchezza (§. 839, 2.°), di movimento (§. 839, 4.°), di rarefazione (§. 839, 5.°), e di calore (§. 839, 6.°) dell' atmosfera; più la respirazione è frequente, più in conseguenza gli strati di aria atmosferica che entrano in contatto coi polmoni si rinnovano, e maggiormente altresì la traspirazione somministrata da questi organi risulta abbondante (1). Il corpo degli animali aerei riesce più secco di quello degli animali acquatici (§. 839, 1.°), e va dicendo.

6.° La esalazione di gas è determinata altresì dall' attrazione che l' atmosfera esercita sul sangue, in virtù di sua differenza, e per istabilire l' equilibrio. La quantità del gas esalato corrisponde, generalmente parlando, a quella del gas assorbito (§. 840, II), o, in altri termini, l' atmosfera attrae all' incirca tanto di un gas quanto essa ne perdette di un altro. L' atmosfera contiene men gas acido carbonico del sangue venoso, ed attrae quello che racchiude quest' ultimo; ma se l' aria cui si respira contiene più acido carbonico di quello che ve ne sia nel sangue, questo ne attrae dall' aria, mentre che l' aria gli sottrae invece gas ossigeno e gas azoto (§. 841, 1.°). Il sangue venoso attrae dall' atmosfera gas ossigeno, di cui manca; ma un' aria che contiene men ossigeno del sangue gliene sottrae (§. 814, 7.°), del pari che un' altra, la quale contiene meno azoto, ne svolge egualmente dal sangue (§. 841, 1.° 5.°). Giusta la stessa legge, quando si respira certa specie di aria, si espira dapprima molto acido carbonico, poi meno di questo gas (§. 842, 7.°), o dell' ossigeno (§. 842, 7.°), o dell'azoto (§. 842, 5.°, III, 9.°), atteso che una data quantità di aria assorbe il gas con tanta minor avidità che essa se n' è già caricata maggiormente, e che il sangue ne lascia scappare tanto meno facilmente quanto più ne ha già perduto.

Prova poi che il fenomeno dipende dalla tendenza a porsi in equilibrio, e non, come lo si pensa, dalla diminuzione delle forze avvenuta

(1) *Giornale di Magendie, t. IX, p.* 149.

durante la esperienza, il fatto che la esalazione va egualmente diminuendo poco a poco in uno spazio chiuso (§. 845, 6.°).

IV. Ma l' organismo vivente esala infinitamente più che una sostanza privata di vita. La perdita in peso, durante lo spazio di ventiquattro ore, ascendeva, secondo Edwards (1), per le rane viventi, a più della metà del peso totale, per rane morte, o per altre le quali erano state immerse nel carbone di legna, soltanto ad un quinto. Secondo Bostock (2), la evaporazione oraria di una superficie circolare di acqua avente due pollici di diametro, era, termine medio, per l'anno intiero, di 0,364 grani, vale dire di 0,1158 grani per pollice quadrato, mentre che la traspirazione oraria di un pollice quadrato dalla pelle umana è di 0,2118 grani, quando la superficie intiera di questa pelle ascende a 2700 pollici quadrati e la traspirazione giornaliera a 13800 grani (§. 816, 6.°).

Analoghi rapporti avvengono riguardo ai gas esalati; così, ad esempio, le lumache morte ne svolgevano tre o quattro volte meno che le lumache vive (3).

Distingue (4) Edwards la evaporazione, atto puramente fisico del disseccamento, il quale non toglie che dell' acqua quasi pura, e si compie dopo la morte come durante la vita, dalla trasudazione, atto d' ordinario determinato da una attività vitale, che elimina una materia più organica, e che in conseguenza fa smagrire; pensa egli che questi due fenomeni sono generalmente riuniti, ma che possono eziandio sussistere uno senza l' altro. Però i due vocaboli non esprimono realmente che una differenza di quantità; giacchè la traspirazione, secondo che essa è più forte o più debole, strascina altresì più o men materia organica. Ha adunque Seguin molto meglio indicato la relazione di causalità, dicendo (5) che la traspirazione dipende in parte dalla facoltà dissolvente dell' atmosfera, in parte altresì dalla attività esalante dei vasi. Effettivamente, acciocchè la potenza attrattiva dell' atmosfera produca queste secrezioni, tali come esse avvengono durante la vita, bisogna che le venga in ajuto certa condizione da parte dell' organismo, di cui presto ci occuperemo (§. 885, 6.°).

(1) *Dell' influenza degli agenti fisici sulla vita*, p. 587.

(2) *Froriep, Notizen, t. X, p.* 84.

(3) *Spallanzani, Memorie sulla respirazione, p.* 168.

(4) *Loc. cit., p.* 330.

(5) *Meckel, Deutsches Archiv, t. III, p.* 588.

II. Attrazione esercitata dal di dentro sul sangue.

A. *Attrazione per gli organi plastici.*

§. 883. Fra le particolarità degli organi, che possono imprimere un carattere speciale alla formazione, e specialmente alla secrezione,

I. Quella cui importa più prendere in considerazione è la loro struttura.

1.° Sotto quest' aspetto, ciò che più ne sorprende è la differenza tra le superficie secretorie libere e quelle che sono rinchiuse. Le superficie semplicemente terminali o limitanti separano certo liquido senza carattere particolare, e che si separa agevolmente dal sangue, meno per formazione di nuove combinazioni chimiche che per deposizione all' esterno in virtù delle leggi generali della fisica. A queste superficie, che sono la pelle e la membrana mucosa bipolare, la secrezione di acqua e di gas viene determinata dalla potenza attrattiva dell' atmosfera (§. 882), mentre che, nelle vescichette sierose, le quali rappresentano le superficie terminali interne e che isolano gli organi gli uni riguardo gli altri, le secrezioni sierose dipendono dalla pressione del sangue (§. 885, 6.°). Puossi dire altrettanto del tessuto cellulare deposto fra le parti organiche, e della secrezione di sierosità, di grasso e di pigmento cui esso compie. Allorquando all'opposto la superficie secretoria s' immerge al di dentro, in guisa che essa sia bagnata dal succo plastico nel suo lato esterno, e che la secrezione cui si effettua nella sua cavità sia imprigionata da pareti organiche situate l' una rimpetto all' altra, il prodotto è più speciale e risulta da una metamorfosi più profonda dei materiali del sangue. Per tal guisa sono in principalità gli infossamenti che separano il muco e lo smegma cutaneo, prodotti secretorii che già incominciano a presentare un carattere men generale. Ma allorquando la superficie secretoria, spingendosi maggiormente all' interno, assume la forma di canali e rappresenta glandole, la secrezione acquista altresì proprietà particolari, cui essa non offre minimamente altrove, e che diventano tanto più spiccanti quanto maggiormente i canali stessi si allungano. Questi canali, giusta una valutazione approssimativa, hanno alcune linee di lunghezza nelle glandole lagrimali, qualche pollice nelle glandole salivali, dieci pollici nei reni, venti nel fegato, venticinque nel testicolo.

Lo loro strettezza, vale dire il ravvicinamento delle loro pareti corrispondenti, esercita pure certa influenza; le glandole salivali (§. 822, 2.°, 6.°)

ed il pancreas (§. 823, 10.°), la cui struttura si avvicina a quella delle critte, perchè i canali vi sono poco ramificati hanno altresì una secrezione densa ed analoga al muco; i condotti oriniferi, all' opposto, hanno i loro tronchi più stretti delle proprie radici, mentre il rovescio accade pei condotti biliari.

La direzione non è neppure senza importanza; i condotti biliari sono dendritici; gli oriniferi, tortuosi nella sostanza corticale, sono estesi e paralleli nella sostanza tubulosa, ove si riuniscono sotto angoli acuti; gli spermatici sono i più contornati ed aggomitolati di tutti.

La secrezione giunge al suo punto culminante quando essa perviene a produrre un germe capace di vivere, e questo risultato non accade che in un organo perfettamente chiuso, l' ovaja (§. 786, 2.°).

Da ciò risulta che lo spandimento di succo plastico tutt' attorno di parete secretante, può influire sul carattere speciale del liquido che attraversa siffatta parete. Sembra però annettersi una influenza ancora più potente all' azione delle superficie viventi, rivolte una verso l' altra, che contengouo il prodotto secretorio, di cui esse determinano il perfezionamento e la metamorfosi (§. 62), come puossi concludere dai fatti superiormente esposti (§. 877, 3.°). Scorgiamo già tracce evidentissime di questo fenomeno nei vegetali; le cellule cubiche o sferiche di questi esseri producono sostanze amilacee, mucilagginose o resinose, mentre che le cellule allungate non contengono quasi niente di siffatte sostanze, e racchiudono soltanto un sevo grossolano, servente a produrle mediante le sue diverse trasformazioni (1). La influenza delle superficie organiche rivolte una verso l' altra, con occlusione più o meno compiuta, che esclude l' aria atmosferica, si manifesta ancora meglio in certi fenomeni della formazione animale. La pelle, quando si rovescia sopra sè stessa in modo da produrre una escavazione, può divenire una superficie atta a separare muco (§. 858, 3.°). La suppurazione si compie con maggior facilità negli infossamenti, ove i tessuti organici sono a contatto gli uni cogli altri (§. 855, 11.°). Qualunque sostanza interna che diventi superficie limitante, suppura (§. 855, 14.°), o muore (§. 865, II), o si metamorfizza in tessuto men vivente (§. 863, III). Niuna formazione organica nuova non si compie altrove che sotto un involucro protettore, come l' embrione si forma nell' uovo. La cicatrizzazione delle ferite non accade che sotto di una crosta di sangue coagulato, di liquido plastico, o di pus; i germogli carnosi non si sviluppano che quando essi sono compresi tra due superficie organiche

(1) *De Candolle*, *Organografia vegetabile*, *t. I*, *p.* 29; *t. II*, *p.* 246.

tendenti all' assimilazione (§. 861, II), là per conseguenza dove la formazione può svilupparsi in modo maggiormente libero, ma sotto uno strato di pus, od almeno alla condizione che il loro proprio strato esterno si dissecchi per divenire esso stesso un riparo. Egual cosa accade nella rigenerazione degli arti intieri; nei monocoli ai quali si tagliarono le antenne, se ne riproducono altre sotto la epidermine; ma queste nuove antenne non si mostrano al di fuori che alla prossima muta, e la loro comparsa è allora subitanea. Finalmente, allorquando esamineremo l' assimilazione di sostanze estranee, avremo occasione di comprovare ancora quanto sia grande la potenza di pareti viventi collocate in faccia l' una dell' altra.

Sebbene sia questo quanto avvi di più importante, nella disposizione meccanica degli organi, per la qualità delle secrezioni, nondimeno questa circostanza non determina il grado di sviluppo dei prodotti secretorii, senza agire per nulla sul loro carattere speciale. Siffatti prodotti si allontanano gli uni dagli altri non solamente quanto alla differenza di composizione esistente tra essi ed i materiali immediati del sangue, ma inoltre quanto al modo di questa differenza. Ora una mancanza di similitudine sotto l' aspetto chimico non può dipendere dalle particolarità puramente meccaniche testè passate in rivista. Se tale secrezione speciale è attaccata a tale configurazione particolare dei condotti di secrezione, torna possibile che questo fenomeno proceda unicamente da certa coincidenza avente radici più profonde, di maniera che l' una e l' altra circostanza siano la espressione comune di determinato tipo. Secondo Muller (1) a cui dobbiamo le ricerche maggiormente estese che possediamo sul tessuto delle glandole, secrezioni differentissime si producono nello stesso tessuto, e secrezioni identiche sono somministrate, nei diversi animali, da parti differentissime (§. 804), come puossi già formarsene una idea giusta le forme cotanto disparate degli organi che separano la sostanza procreatrice (§§. 52-61, 69-81). Spesso, allorquando evvi un' anomalia nella struttura degli organi secretorii, la stessa secrezione è anormale; così, ad esempio, trovasi la bile pallida, liquida ed albuminosa, nei casi di degenerazione adiposa o tubercolosa del fegato (2); ma, non meno di frequente, le alterazioni di tessitura del fegato non impediscono che si separi bile normale (3), come s' incontra talvolta orina normale in reni trasformati in vescichette (§. 857, 16.°). D'altronde l'analogia lascia molto a desiderare

(1) *De glandularum secernentium structura*, p. 113, 122.

(2) *Heusinger*, *Zeitschrift fuer die organische Physik*, t. *I*, p. 58.

(3) *Andral*, *Compendio d' anatomia patologica*, t. *II*, p. 61.

nell' uno e nell' altro caso, dappoichè puossi chiedersi nel primo, se non sia principalmente la composizione chimica dell'organo secretorio che fu colta d'anomalia, e nel secondo se il tessuto propriamente detto non venne in parte risparmiato. Tuttavia è appena necessario rammentare che ordinariamente le secrezioni diventano anormali senza che si osservi verun cambiamento nella tessitura dei loro organi.

2.° La forma esterna degli organi secretorii, per esempio, la superficie liscia o tubercolosa dei reni, la divisione del fegato in lobi moltiplicatissimi o poco numerosi, e via dicendo, non esercita influenza sulla qualità del prodotto, ed appartiene unicamente al tipo di configurazione che caratterizza le differenti specie di animali.

3.° I diversi gradi di penetrabilità della parete hanno certa importanza. Gli organi lassi separano più abbondantemente di quelli che sono compatti (§. 843, 11.°); la secrezione riesce acquosa negli induramenti (§. 849, 8.°), e più viscosa quando la parete ha men coesione (§. 849, 13.°); le cisti sottili danno un liquido acquoso, e quelle a pareti grosse, un liquore più consistente; la secrezione riesce più sierosa negli esantemi superficiali, densa e puriforme in quelli che attaccano le parti profonde della pelle. Ma queste particolarità influiscono viemmeglio sulla quantità e la concentrazione dei prodotti secretorii che sulle loro qualità chimiche. Se le glandole salivali ed il pancreas si rassomigliano riguardo alla mollezza della loro sostanza ed alla limpidezza della loro secrezione, le glandole mammarie e la prostata rapporto alla fermezza del loro tessuto ed al color bianco del liquido che esse preparano, non avvi in ciò nulla che si riferisca a legami qualunque di causalità.

4.° Haller confutò mediante la esperienza (1) un'opinione puramente ipotetica, quella che tra le secrezioni ed i loro organi produttori esista, riguardo alla densità od alla gravità specifica, certo rapporto in virtù del quale i primi sono attratti dal sangue dai secondi. Ma era una finzione iperfisica quella secondo cui gli atomi diversamente configurati del sangue uscivano dalla parete, mediante pori aventi forma corrispondente alla loro (2).

5.° Concede Haller (3) che, lo stesso liquido essendo separato in organi di struttura affatto diversa, debbasi presumere che la causa della diversità delle secrezioni non risieda mica nella struttura visibile, ma

(1) *Element. physiolog.*, *t. II*, *p.* 471, 476-484.
(2) *Ivi*, *p.* 468-471.
(3) *Ivi*, *p.* 412.

sibbene più profondamente. Tuttavia egli non va più in là delle ipotesi meccaniche, e considera come circostanze preparatorie della secrezione (1) la leggerezza e la gravità del sangue, la velocità o la lentezza del suo corso, mentre colloca le cause determinanti propriamente dette nelle condizioni di tessitura degli organi secretorii (2), vale dire nel calibro e nella direzione dei vasi capillari, da cui dipende la rapidità della corrente sanguigna, ma specialmente nel diametro dei canali di secrezione, del pari che nella densità della parete, nella irritabilità, nella direzione e nella lunghezza dei condotti escretorii, finalmente nella costituzione dei serbatoj. Non si avvide Haller che questa teorica, massime in quanto concerne la sua parte essenziale, il diametro delle vie (3), posa sopra ipotesi denudate di prove ed anche inverisimili; tuttavia, esso vi si attacca con forza, e pretende che le quattro classi di umori da lui ammessi (4) siano debitori della propria formazione alla proporzione esistente tra la loro consistenza e le aperture che danno loro passaggio (5), i succhi grassi attraversando i maggiori fori, gli umori gelatinosi pertugi più stretti, i liquidi mucosi fori ancora più piccoli, e finalmente i succhi acquosi quelli di tutti che hanno il minor diametro.

Attaccò Wolff (6) altresì, sotto quest'aspetto, le teoriche di Haller; dimostrò egli che la differenza tra gli umori non è già meccanica, ma chimica, e che in conseguenza non può dipendere dalla costituzione meccanica degli organi secretorii. La formazione, dice egli (7), è l'effetto di una causa, di una forza cui non puossi spiegare, che bisogna contentarsi di riconoscere (8) e che si manifesta come attrazione e ripulsione specifiche, tanto nella natura intiera come nell' organismo, sebbene essa produca, in quest'ultimo, risultati particolari, cioè il rinnovamento della sostanza, conservando pure la struttura in guisa che essa vi comparisca (9) sotto forma speciale, o come forza essenziale *(vis essentialis)* (§. 230, 2.°).

II. Questa causa chimico-dinamica della secrezione e della nutrizione,

6.° Non fu ammessa che in generale da Blumenbach, il quale la chiamava vita propria *(vita propria)* degli organi, e da Roose, che scorgeva

(1) *Ivi*, *p*. 413-423.
(2) *Ivi*, *p*. 423-445.
(3) *Ivi*, *p*. 432.
(4) *Ivi*, *p*. 360.
(5) *Ivi p*. 460.
(6) *Abhandlungen ueber die Nutritionskraft*, *p*. 53.
(7) *Ivi*, *p*. 50.
(8) *Ivi*, *p*. 59.
(9) *Ivi*, *p*. 39.

in essa una irritabilità specifica dei canali di secrezione. Esprimersi in simili termini, era dire semplicemente che il fenomeno risulta particolare all' organismo, senza inquietarsi minimamente di cercarne la causa.

7.° Attribuiva Bordeau questa causa ad una sensibilità speciale, ad una specie di sentimento di ogni glandola per certo principio costituente del sangue. Platnero (1) attribuiva egualmente agli organi certo desiderio animale, per la cui virtù essi attraggono ciò che loro conviene, e Darwin una facoltà appetitiva che permette loro di fare una scelta. Ma se evvi un accordo tra i fenomeni della plasticità e quelli dell'animalità, perchè gli uni e gli altri appartengono alla vita e procedono da una idea comune, ciò non è bastevole motivo per adoprare gli uni ad ispiegare gli altri, e dare una smentita alla esperienza allontanando i limiti che li separano.

8.° Wolff (2), per indicare la determinazione specifica di attrazione e di ripulsione che è la causa della secrezione, la chiama egualmente una specie di tatto o di gusto risiedente alla origine dei canali secretorii; ma ciò costituisce una semplice comparazione, e desso medesimo si affretta dire che questo gusto, questo tatto, ha per effetto di determinare l' attrazione delle sostanze similari del sangue e la ripulsione di quelle che sono dissimili. Prima di esso, molti fisiologhi avevano ammesso che gli organi secretorii sono originariamente imbevuti di un liquido determinato, e per ciò non possono più attirare che i liquidi omogenei con quello, affatto come la carta impregnata di olio non si lascia più attraversare dall' acqua. Haller confutò bastevolmente questa ipotesi (3), rammentando la differenza esistente tra le secrezioni dell'embrione e quelle dell' organismo sviluppato. Wolff proseguì nel suo principio in maniera coerente. Per suo avviso (4) la nutrizione, che ripara la sostanza, conservando la composizione e la forma, non può essere, nella sua essenza, che un' attrazione di cose omogenee; giacchè (5) se il suo organo ricevesse qualche cosa di eterogeneo, come accade nel regno inorganico, ove il metallo attrae un acido e l'acqua un sale, poco a poco esso piglierebbe un' altra natura. Ma, aggiunge egli, la ripulsione di quanto è eterogeneo all' organismo in generale, dà pure benissimo la formazione delle secrezioni al pari di quella degli organi secretorii; giacchè (6), quando l' embrione si sviluppò fin a certo punto,

(1) *Quaestionum physiologicarum libri duo*, *p.* 187.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 54.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 471.
(4) *Loc. cit.*, *p.* 60.
(5) *Loc. cit.*, *p.* 62.
(6) *Loc. cit.*, *p.* 51.

esso esercita un' attrazione maggiore sul tuorlo o sulla matrice, di maniera che alcune sostanze le quali gli sono eterogenee vengono altresì ammesse nel suo seno; siffatte sostanze devono essere eliminate, e formano così gli organi secretorii; i succhi biliosi formano il fegato, i liquidi sero-so-salati producono i reni, e va dicendo, dopo di che i liquidi della stessa natura sono attratti ormai da questi organi e così separati. La ultima parte di questa ingegnosa teorica è evidentemente la più debole, giacchè essa ammette, in contraddizione con sè stessa, un'attrazione di sostanze eterogenee nel sangue, un modo di sviluppo delle glandole, il quale non è minimamente confermato dall' organogenia, e certa differenza assoluta di sostanza, tra gli organi secretorii e non secretorii, cui l' analisi chimica non giustifica. In quanto alla nutrizione, l'attrazione dell' eterogeneo sembra essere la legge fondamentale dell' affinità, che domina non solo nel regno inorganico, ma eziandio nel regno organico; rende l' eterogeneo affine e capace di essere attirato, il non esser desso estraneo, ma soltanto complimentare, il non esistere tra esso e ciò che l' attrae antagonismo di polarità che sotto l' aspetto maggiormente prossimo; finalmente la nutrizione non consiste già unicamente nell' ammissione di ciò che si presenta, ma inoltre nella trasformazione di ciò sopra cui essa si esercita, in una formazione intiera per assimilazione di quanto possede già un certo grado di affinità. Professava già Vanhelmont queste opinioni innanzi di tutti, dappoichè ammetteva che un principio di trasformazione, simile a quello della generazione, sia la causa di ogni nutrizione e di ogni secrezione, principio che per virtù dell' analogia tra quest'assimilazione e la fermentazione, egli indicava col nome di fermento (1). Ma, si si smarrì in un vero labirinto di finzioni allorquando si volle assegnare un *substratum* materiale a questo fermento, quando Gruithuisen (2), ad esempio, suppose in ogni glandola un liquido discussivo che passa nel sangue, vi mette a parte le sostanze secretorie speciali che questo liquido contiene, le combina con esso, e rientra allora nel parenchima della glandola.

9.° Se pur è unicamente per virtù di affinità chimica che gli organi attraggono certe sostanze dal sangue, e le trasformano nella loro propria, o nella loro secrezione, non segue già da questo che dobbiamo ammettere una similitudine compiuta di composizione. Potrebbesi allegare in favore di questa similitudine,

a. Che quando introduconsi nell' organismo sostanze le quali hanno

(1) *Haller, Element. fisiolog, t. II, p.* 465.

(2) *Organozoonomie, oder ueber das niedrige Lebensverhaeltniss, p.* 70, 82, 99.

analogia con una secrezione, esse operano in maniera specifica sull' organo del quale è formata siffatta secrezione, ed accrescono così il suo prodotto. Quindi i grassi e le resine hanno dell' analogia colla bile, operano sul fegato ed attivano la secrezione biliare; il principio acre delle cantaridi agisce specificamente sui reni, secondo Gsell (1), per ciò che esso ha analogia coll' urea, aumenta la formazione di quest'ultima, scappa con essa per l' orina. Ma torna pure possibilissimo che sia unicamente un' analogia remota quella che dà a siffatte sostanze la proprietà di somministrare materiali più abbondanti all' adempimento di una secrezione. Abbiamo veduto che non si potè trasformare il diabete insipido in diabete zuccheroso mediante l' uso di grande quantità di zucchero (§. 868, 4.°); così pure la urea non si appalesa già, secondo Vauquelin e Segalas (2), nella orina degli individui colti dal diabete zuccherino, sebbene se ne faccia prender loro internamente. È la orina talmente estranea al sangue che basta injettarvela in poca quantità per cagionare una malattia mortale (3). Il fatto maggiormente certo in favore di un' affinità chimica elettiva è quello del fosfato calcareo degli ossi, che attrae a se la materia colorante della robbia mescolata fra gli alimenti dell' animale (4), come lo fa allorquando dopo aver disciolto del cloruro di calcio in una decozione di robbia, si aggiunga al liquore (5) fosfato di soda; ora, mentre che gli ossi di un animale vivente si tingono così in rosso, le cartilagini che vi si attengono rimangono prive di colore, pel motivo che esse non contengono fosfato calcareo così liberamente sviluppato. Qui evidentemente la sostanza che l' osso attrae in virtù di certa affinità chimica non è mica omogenea con esso.

b. Sospetta Lucae (6) un' analogia chimica tra le secrezioni ed i loro organi, pel motivo che le une e gli altri sono d' ordinario formati col sangue degli stessi vasi, e (7) che si scorge certo rapporto tra le loro qualità fisiche. Ma quasi ovunque il sangue di uno stesso ramo arterioso nutre i tessuti maggiormente diversi, che trovansi a lato gli uni degli altri; può essere adunque eziandio che le sostanze diverse dell' organo secretorio e della sua secrezione procedano dal sangue della stessa arteria.

(1) *Memorie dei dotti esteri, t. I, p.* 340.

(2) *Giornale di Magendie, t. IV, p.* 355.

(3) *Ivi, t. II, p.* 359.

(4) *Meckel, Deutsches Archiv, t. III, p.* 485.

(5) *Reil, Archiv, t. IV, p.* 336.

(6) *Grundzuege der Lehre von den reproductiven Lebensthaetigkeit des menschlichen Individuums, p.* 329.

(7) *Loc. cit., p.* 295.

Se il fegato ed i reni, che preparano un liquido colorato, lo sono essi stessi, siffatto coloramento proviene dal sangue e dal succo separato, che rimangono aderenti al loro tessuto (§. 786, 5.°); giacchè, dopo aversi tolto l'uno e l'altro liquido, la sostanza dei loro canali di secrezione comparisce biancastra, o grigio-bianchiccia, o grigio-giallastra (1), come quella delle altre glandole. Il più delicato di tutti i reattivi chimici, il gusto, riconosce una sostanza particolare in ogni glandola, ma non trova che siavi identità fra questa e la sua secrezione; il fegato non ha il sapor della bile, ned i reni quello dell' orina.

c. Eberle crede aver provato mediante analisi chimiche essere i materiali della secrezione contenuti nella sostanza solida degli organi (§. 875, 12.°). La membrana mucosa dello stomaco, esausta dal lavacro e disseccata, diede, insieme con acqua, acido acetico, ed acido idroclorico, certa dissoluzione la quale aveva tutte le proprietà del succo gastrico (2); la membrana mucosa dell' intestino conteneva, affatto come il succo intestinale, dell'albumina, del muco, dell'osmazomo, della materia salivale, della materia caseosa ed altra materia prendente col cloro un color rosso (3): il pancreas, posto in digestione coll'acetato di soda e col cloruro di sodio, dava un liquido analogo al succo pancreatico (4); l'analisi del fegato indicò resina, grasso, acido grasso, ed altresì, a quanto sembra, zucchero biliare (5). Ma si possono allegare molti argomenti, i quali attenuarebbero la forza provante attribuita a queste ricerche. La secrezione non si slancia mica dal sangue alla superficie dell' organo secretorio, ma si sviluppa poco a poco durante il passaggio attraverso il tessuto (§. 877, 10.°-13.°); è adunque possibile che in onta di tutte le cure usate a vuotare i canali di secrezione degli organi assoggettati all' analisi, il loro tessuto abbia ancora rattenuto certa quantità di prodotto secretorio in procinto di prodursi. Devesi ben aspettarsi di trovare albumina, osmazomo, e simili, nelle membrane mucose e nelle glandole inferiori, del pari che nelle loro secrezioni, mentre queste sostanze comuni si riscontrano quasi ovunque, e la loro presenza non ha specialmente che un interesse minimissimo, allorquando, come nelle analisi di Eberle, non si tenne conto della quantità proporzionale che ne esisteva. Le parti costituenti caratteristiche delle secrezioni mancano negli

(1) *Muller*, *De glandularum secernentium structura penitiori*, *p*. 113.

(2) *Physiologie der Verdauung nach Versuchen auf natuerlichen und kuenstlichen Wege*, *p*. 134.

(3) *Loc. cit.*, *p*. 264.

(4) *Loc. cit.*, *p*. 225.

(5) *Loc. cit.*, *p*. 178.

organi secretori; la membrana mucosa dello stomaco non conteneva acido idroclorico, e nè Gmelin (1), nè Berzelio (2) non poterono scorgere urea od acido urico nei reni. Se il fegato, forse perchè eravi della secrezione in procinto di prodursi nel suo parenchima, mostrò maggior analogia colla bile, l'analisi sì diligentissima di Frommherz e Gugert (3) annuncia tuttavia che esiste considerabile differenza tra quella e desso; infatti, il fegato contiene una resina, la quale si distingue dalla resina biliare per la sua insolubilità nell' alcool freddo e nell' etere; vi si trovano acidi stearico ed oleico, ma liberi, e non in istato di sali, come nella bile; non contiene desso che della potassa, e niente di soda, come la bile; non vi si discopre per ultimo nè colesterina, nè zucchero biliare, ma molta albumina solubile, la quale non esiste punto nelle bile.

In tal guisa ogni cosa si riunisce per convincerci che l'attrazione dei materiali determinati del sangue posa sopra un' affinità specifica degli organi totalmente differente dalla similitudine reale di chimica composizione.

B. *Attrazione pei nervi.*

§. 884. Però se una affinità specifica od elettiva spiega in modo soddisfacente l'adempimento uniforme della nutrizione, essa non basta per rendere ragione di varie oscillazioni alle quali la vita plastica è soggetta. Infatti Haller (4), quando aveva voluto combatterla, erasi fondato principalmente sopra il fatto che ogni organo separa in tempi diversi un liquido interamente differente od almeno diversamente modificato, mentre che un solo e stesso liquido può essere somministrato da organi maggiormente differenti gli uni dagli altri. La proporzione dei principii costituenti (§§. 840-853) ed anche il carattere totale (§§. 854-858) delle parti organiche e delle secrezioni cambiano, non solo in casi accidentali e per effetto di anomalia, ma inoltre in modo costante e perfettamente regolare, durante il corso della vita. La ematosi, che essa stessa è determinata in gran parte dallo stato della nutrizione e della secrezione, non ne somministra nulla, in queste circostanze, che spieghi pienamente siffatte mutazioni; bisogna adunque o che la forza attrattiva degli organi non sia il principio di loro attività plastica, o che essa sia suscettibile di modificarsi sotto la influenza di cause poste all' esterno di essa, e che in conseguenza

(1) *Tuebinger Blaetter*, *t. I*, *p.* 350.
(2) *Trattato di chimica*, *t. VII*, *p.* 338.
(3) *Schweigger*, *Journal fuer Chemie*, *t. L*, *p.* 84.
(4) *Element. physiolog.*, *t. II*, *p.* 473.

sia, in ultima analisi, questa causa che la determini. Allorquando si presenta un fenomeno enimmatico, si va frequentemente a cercarne la spiegazione in regioni ove domina un' oscurità ancora maggiore, la quale schiude libero campo alle congetture più svariate ed alle ipotesi più arbitrarie. Così, si classò fra gli organi embrionarii certe parti sulle funzioni delle quali regna tuttora grande incertezza; rigettare un problema incomodo nel dominio sconosciuto della vita fetale, era effettivamente un mezzo comodo di liberarsene ad un tratto. E qui pure il sistema nervoso divenne l' asilo della nostra ignoranza.

Si pretese adunque che i nervi contenessero il principio stesso della formazione, od almeno che essi vi possedessero parte essenziale, e siffatto tema variò secondo che si prese in considerazione il lato materiale od il lato dinamico del sistema nervoso, secondo che si valutò più o men altamente la influenza di questo sistema, secondo finalmente che lo si interpretò in questo o quel modo. Oliva Sambuco voleva che la sostanza plastica si spandesse dal cervello, pei nervi, nel corpo intiero, e che essa servisse alla nutrizione di tutte le sue parti. Sylvio, Glissonio ed altri supponevano nei nervi, oltre il fluido etereo consacrato al movimento ed al sentimento, un altro liquido più materiale, di natura albuminosa, il quale soddisfaceva ai bisogni della nutrizione, e che Willis voleva che essi deponessero nel sangue. Si dicevano incaricati non solo di compiere le funzioni animali mediante il loro fluido sottile, ma inoltre di nutrire o gli organi in generale, giusta Boerhaave, od i nervi in particolare, per opinione di Tralles (1). Attenendosi a Doellinger (2), la midolla nervosa, principio mascolino, procreante col sangue, principio femminino, si risolve in liquido, e passa nelle secrezioni. Pretende Eberle (3) che essa somministri gli acidi per le secrezioni, od in maniera immediata, o decomponendo i sali del sangue. Pensa Gmelin (4) doversi riportare ai nervi il carattere particolare che presentano le secrezioni nei diversi organi; Lucae (5), esser dessi che determinano il sangue a ridursi in diverse sostanze; Baumgaertner (1)

(1) *Haller Element. physiolog.*, *t. IV*, *p.* 404. — *Prochaska*, *Opera minora*, *t. II*, *p.* 140.

(2) *Was ist Absonderung? p.* 76.

(3) *Physiologie der Verdauung nach Versuchen auf natuerlichem und kuenstlichem Wege*, *p.* 343.

(4) *Handbuch der theoretischen Chemie, t. II*, *p.* 1535.

(5) *Grundzuege der Lehre von den reproductiven Lebensthaetigkeiten des menschlichen Individuums*, *p.* 288.

(6) *Beobachtungen ueber die Nerven und das Blut in ihrem gesunden und krankhaften Zustande*, *p.* 189.

che dessi compiano la nutrizione attraendo i materiali del sangue e va discorrendo.

1.° Il solo argomento sopra cui posano queste ipotesi ed altre analoghe, di cui Monro (1) diede la confutazione, è tratto dai fenomeni della simpatia esistente tra la vita animale e la vita plastica (§. 847). Ma la simpatia non esprime che una similitudine di disposizione, non annuncia cosa cui si possa paragonare al rapporto di causa e di effetto; la relazione di cui essa somministra il simbolo non accade soltanto da un lato, ma da ambidue i lati ad un tempo; giacchè la nutrizione e la secrezione esercitano esse stesse considerabile influenza sopra la vita animale. Non avvi neppure costante rapporto e che si manifesti sempre; ai casi nei quali la paralisi è seguita d'atrofia, puossi opporne altri all'incirca egualmente numerosi, in cui tale effetto non avviene; se vedesi spesso smagrire un membro di cui furono tagliati i nervi, di frequente altresì la sua nutrizione rimane in buon stato (2); s'è naturale che i mostri ai quali manca un organo siano privati altresì de' suoi nervi, vediamo tuttavia talvolta alcune vertebre senza midolla spinale, crani senza cervello, occhi senza nervi ottici, e va parlando (§. 429, 1.°).

Ciò che è unito coi legami della simpatia può eziandio entrare in un rapporto inverso, quello di antagonismo. Quindi, la rigenerazione dispiega maggior attività nei polipi privi di nervi; gli emicefali hanno il corpo molto sviluppato, avuto riguardo alla massa; la nutrizione si fa spesso benissimo nell'idiotismo, e sonvi certi animali, ad esempio il cammello, nei quali un grosso corpo è associato ad un piccolo cervello, mentre il dimagramento si osserva nei casi in cui la sensibilità è portata al massimo grado, e che piccoli animali, come i sorci, hanno un cervello proporzionalmente voluminosissimo. Pauli (3) osservò che, praticando ferite di eguale estensione alle due coscie di un animale, quella dell'arto di cui tagliavasi il nervo crurale guariva molto più presto di quella dell'altro membro sul quale era rispettato questo nervo.

2.° È opinione assolutamente falsa quella che dà a credere, trarre un organo da un altro la potenza di mettere in azione l'attività che gli appartiene specialmente. Qualunque vita, sebbene avente condizioni esterne, posa tuttavia sopra una causa interna, e l'organismo, in onta della

(1) *Observations on the structure and functions of the nervous system*, p. 78-84.

(2) *Monro, Observations on the structure and functions of the nervous system*, p. 27, 34. — *Arnemann, Versuche ueber die Regeneration an lebenden Thieren*, p. 49.

(3) *Commentatio physiologico-chirurgica de vulneribus sanandis*, p. 31, 109.

sua dipendenza dalle cose esterne, non è organismo che in ragione della sua esistenza propria e spontanea; medesimamente, ogni organo possede in sè stesso la ragione sufficiente della sua attività speciale, i suoi legami con tutto l'insieme dell'organismo non sono che la condizione della sua vitalità in generale, e l'azione degli altri organi sopra di esso non fa che eccitarlo a manifestarsi, a dispiegare il suo modo di azione propria. Se i canali di secrezione non hanno la potenza di separare, essi non potranno riceverla dai nervi, i quali non la possedono neppur essi stessi.

3.° Aggiungiamo che, nell'interno di un organo secretorio, i nervi si distribuiscono alle arterie, e non danno rami ai canali di secrezione, od almeno non ne inviano loro che di sommamente sottili. Lo comprovò Siebold (1) sopra le glandole salivali, e Muller sopra le glandole in generale. Si è adunque in maggior diritto di attribuire ai nervi come fece Lucae, il poter di determinare la risoluzione del sangue nei suoi diversi materiali costituenti, di quello che autorizzati ad accordare loro quello di attrarre questi stessi materiali nei canali di secrezione.

4.° D'altronde, come i nervi, che si rassomigliano tra loro, potrebbero essere la sorgente delle differenze che scorgonsi nelle secrezioni? I nervi dello stomaco, del fegato, del pancreas, dell'intestino, dei reni e delle ovaje o dei testicoli, formano un plesso coerente, e sono sì poco differenti gli uni dagli altri, quanto alla sostanza, da tornar impossibile far provenire da essi le differenze presentate dalle secrezioni che riscontransi in questi diversi organi.

5.° Finalmente, la nutrizione e la secrezione compionsi altresì quando non vi siano nervi, non solo nei vegetali, ma eziandio nelle cartilagini, negli ossi e nelle vescichette sierose. Vuolsi forse ammettere qui, per analogia, nervi nelle pareti arteriose, almeno non potrebbesi negare che non ve ne ha veruno nelle pseudomorfosi, le quali tuttavia si nutrono, si trasformano in tessuto cellulare, scleroso, cartilaginoso, osseo, e separano della sostanza serosa, grassa, carica di pigmento.

Esamineremo più innanzi (§. 891, 8.°) qual sia il vero ufficio dai nervi esercitato nella secrezione e nella nutrizione.

(1) *Historia systematis salivalis, physiologice et pathologice considerati*, p. 52.

ARTICOLO II.

Formazione organica per isviluppo del sangue.

I. POSSIBILITÀ DI UNO SVILUPPO DEL SANGUE.

A. *Condizioni generali.*

§. 885. I. La ipotesi che abbiamo finora esposta (§§. 881-884), quella che la nutrizione e la secrezione risultano da una operazione sintetica, vale dire da un' attrazione, da una trasformazione e da una assimilazione di materiali determinati dal sangue mediante ciò che è posto al di fuori del sistema sanguigno, spiega adunque fin a certo punto la formazione, vale dire in quanto che la si considera come conservazione o mantenimento di ciò che già esiste; ma essa non va più oltre.

1.° Siffatta teorica, abbracciata in generale, non procura mai compiuta soddisfazione; spiega dessa la formazione mediante ciò che fu formato, la esistenza futura mediante la esistenza passata, e dà così una serie di atti senza principio, dappoichè tutto ciò che pervenne alla esistenza suppone un momento in cui non per anco esisteva, ed innanzi che una cosa qualunque sia stata formata, vi dovette essere formazione. Siffatte operazioni meccaniche, questi diversi composti che entrano in conflitto gli uni cogli altri, questi noccioli di cristallizzazione che esercitano una potenza assimilatrice, furono prodotti essi stessi per formazione e deposizione organiche. La forza che li creò nel principio della vita, non può essersi estinta e risolta in tutt' altra forza. All' opposto, la conservazione è una continuazione della formazione. Ma il principio e la continuazione di un atto che rimane essenzialmente lo stesso, non possono dipendere da cause totalmente differenti.

2.° Durante la vita, non solo si sviluppano nuove modificazioni nella tessitura e nella composizione intima delle parti, ma inoltre compariscono nuove formazioni; la secrezione dello sperma e del latte, la formazione della membrana nidulante e della placenta, la produzione di nuovi corni, nuovi peli, nuove penne, non avvengono che a certa epoca della vita, ma si operano inoltre in maniera intermittente, e tuttavia si ripetono sempre, senza che preventivamente veruna causa meccanica o chimica abbia fatto cambiare la struttura o la composizione intima degli organi. Senza

aver bisogno di un nocciolo di cristallizzazione, la vita crea per intiero parti novelle, in sostituzione di quelle che furono perdute, e genera pseudomorfosi quando essa si smarrisce in vie insolite.

3.° Non riconosciamo sempre, in una serie di organismi, lo stesso rapporto tra la organizzazione e la secrezione. Se la materia verde di Priestley contiene, giusta le ricerche di Senebier, muco, resina, acido idroclorico, potassa e calce, la causa propriamente detta della formazione del muco non può, nei vegetali superiori, essere riportata alla loro struttura particolare, e se il succo digestivo dei polipi, il liquore acre e bruciante delle meduse e simili, si formano senza organi secretorii speciali, torna impossibile che la secrezione in generale si riferisca, quanto alla sua essenza, alla esistenza di un apparato particolare.

II. Se non troviamo ciò che la formazione organica offre di primitivo e di essenziale nell' attrazione, in una eliminazione determinata da qualche cosa di esterno, dobbiamo ricercarlo nella ripulsione, nello sviluppo spontaneo; la nutrizione e la secrezione devono posare sopra un' analisi, sicchè il sangue, od il succo vitale in generale, tenda da sè stesso a metamorfizzarsi, che i suoi materiali cambiano di proporzione gli uni riguardo agli altri, e che producano così nuove combinazioni, le quali si respingono mutuamente e tendono a rimanere separate.

Keil (1) aveva già concepita siffatta teorica, dappoichè attribuiva egli ai materiali del sangue non solo una forza attrattiva comune, che li tiene riuniti in guisa da rappresentare la massa di questo liquido, ma inoltre una forza attrattiva speciale, in virtù della quale alcuni di essi si uniscono gli uni cogli altri e si separano dal sangue. Però assunse dessa forma più esatta nello spirito di Wolff, il cui destino fu, anche sotto questo aspetto, di non essere compreso che dopo la sua morte da coloro cui le proprie loro ricerche condussero in una via nella quale furono meravigliati di già rinvenirvelo. Ammetteva Wolff un' attrazione ed una ripulsione fra le parti degli umori, del pari che tra i liquidi ed i solidi (2); per suo avviso, i diversi liquidi che sono riuniti nel sangue hanno certa forza ripulsiva, in virtù della quale cercano di allontanarsi gli uni dagli altri (3), e che continua tuttavia ad agire sopra di essi dopo che si sono separati dal sangue (4); per tal guisa, al momento della formazione primitiva, compiesi

(1) *Haller, Element. fisiolog., t. II, p.* 475.

(2) *Abhandlungen ueber die Nutritionskraft, p.* 7.

(3) *Ivi, p.* 5.

(4) *Ivi, p.* 20.

una doppia separazione, dalla quale risultano tanto gli organi che le secrezioni (1); la secrezione è adunque uno sviluppo del sangue; essa non dipende già soltanto dalla forza attrattiva degli organi secretorii; imperocchè questa forza non è che una circostanza, la quale viene loro in aiuto, ed essa incomincia, nei vasi capillari, mediante la separazione o la ripulsione dei materiali che il sangue conteneva (2).

Tra i fisiologhi moderni, Autenrieth è quello specialmente che abbracciò siffatta teorica; ricorse egli particolarmente allo sviluppo della polarità onde spiegare la formazione delle pseudomorfosi (3).

4.° Le qualità da tal teorica supposte nel sangue, cioè la natura complessa e grande attitudine a decomporsi, esistono in esso al massimo grado, come già abbiamo fatto vedere (§. 774).

Per quello spettasi alla seconda, o la propensione a decomporsi, il sangue è un miscuglio di sostanze solide e liquide, più o men solublli, elettropositive od elettronegative, tra le quali non avvi mica combinazione chimica compiuta, ned equilibrio perfetto. È un miscuglio di cui l'attitudine alla decomposizione sorpassa quella di tutti gli altri corpi che rinvengonsi nella natura, e che si mantiene soltanto colla condizione di rispingere continuamente alcune sostanze, per ammetterne altre in loro luogo. La impetuosità del suo corso annuncia già che mutazioni continue avvengono in esso, e che il cambiamento costituisce la sua essenza. Lo stato arterioso è un luccicore fuggevole di sua esistenza; il colore scarlatto che un istante riluce in esso di sì vivace splendore mentre attraversa i polmoni, si ottenebra ad un tratto quando fluisce in altri organi. Le minime oscillazioni dello stato della vita bastano, mentre esso esce da un vaso aperto, acciocchè un' onda abbia spesso qualità affatto diverse da quella che la precedette. Separato dall' organismo, sparisce, per così dire, in pochi minuti, si dissipa in vapori, si solidifica in grumo, si risolve in sierosità, svanisce ai nostri occhi, e non lascia più che ruine ciascuna delle quali progredisce a gran passi verso la putrefazione, all' oggetto di ridursi nei suoi elementi. Tale separazione del sangue moriente in gas, liquido e solido, è l' immagine della metamorfosi che comporta durante la vita; quando il sangue si estingue, nascono dai suoi rimasugli alcune secrezioni, tanto gazose che liquide, e varie parti solide.

5.° Il secondo carattere del sangue, che lo rende atto a questa operazione, consiste nell' abbracciare la sua composizione, la totalità della

(1) *Loc. cit.*, *p.* 51.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 57.
(3) *Reil*, *Archiv*, *t. VII*, *p.* 260.

sostanza organica; contiene esso in potenza tutte le forme particolari del corpo organico, che possono realmente uscire da esso quando si decomponga; rappresenta una cosa generale, in qualche guisa neutra, che può risolversi in diversi antagonismi. Se lo confrontiamo colle differenti parti organiche sotto l' aspetto delle proprietà fisiche e chimiche, troviamo che ovunque esso occupa il mezzo, e che le parti organiche rappresentano due serie avente ciascuna uno dei lati per punto di partenza. Così contiene esso la totalità delle sostanze elementari in una proporzione media, e da esso partono due serie di formazioni caratterizzate dall'accrescimento progressivo, nell' una del contenuto basico, nell' altra del contenuto ossigenato (§. 835, II). Pari cosa avviene, quanto ai materiali immediati, avuto riguardo alle proporzioni del fisso e del volatile, dell'organico e dell' inorganico, del solubile nell' acqua e dell' insolubile, dell' albumina comparata alle altre sostanze organiche, della ptialina e del grasso all' osmazomo, degli alcali ai sali alcalini, degli uni e degli altri alla terra ed ai metalli; la proporzione delle materie solubili nell' alcool a quelle che vi sono insolubili, della materia estrattiva, dell' osmazomo, della ptialina, e del grasso alle altre sostanze organiche, in particolare all' albumina, è la sola che sia più debole nel sangue che nelle parti (§. 836). Finalmente il sangue riunisce in sè i differenti gradi della coesione, ed esso tiene egualmente il mezzo sotto il punto di vista della gravità specifica (§. 829, 3.°).

Analoghi fenomeni accadono altresì nei vegetali, ove le sostanze indifferenti si avvicinano all' acqua, quanto alla proporzione dell' idrogeno e dell' ossigeno che esse contengono, e si fanno osservare egualmente per la loro grande propensione a decomporsi. Il succo vegetabile comune, che consideriamo come lo stato neutro del succo nutrizio e del succo vitale (§. 661), non contiene che sostanze indifferenti, come l' acido acetico, lo zucchero e la gomma. Lo zucchero sembra essere quanto avvi di più essenziale, dappoichè esso caratterizza in ispcialità il succo che trovasi nell' embrione vegetabile ed il sevo che ascende nella primavera negli alberi, e che diminuisce più o meno secondo che progredisce l' accrescimento. Da questo succo indifferente si sviluppano quindi, non solo l'amido, che è egualmente indifferente, inclinatissimo a decomporsi e fermentabile, ma eziandio, da un lato, una serie di sostanze acide, con eccesso sempre crescente di ossigeno, come la materia legnosa, l' acido citrico, l' acido tartrico e l'acido ossalico; da altra parte, una serie di sostanze basiche, nelle quali l' idrogeno trovasi in eccesso, in particolare la resina, la cera, l' olio grasso e finalmente l' olio essenziale, del pari che gli alcaloidi, nei quali comparisce inoltre l' azoto.

5.° Il sistema sanguigno presenta disposizioni meccaniche favorevoli alla separazione delle sostanze che si staccano dal sangue. Questo liquido è spinto e mescolato da una parte dal cuore (§. 748, 2.°), dall' altra dalla forza motrice delle arterie, che lo pressano, applicandosi esattamente alla sua superficie (§. 748, 1.°). Cerca desso in conseguenza di scappare (§. 726, 1.°), e determina una distensione ed uno scuotimento negli organi ai quali esso affluisce (§. 746, 6.°-8.°); però queste circostanze devono contribuire a rendere più facile la separazione che in esso si effettua. La pressione della colonna del sangue (§. 726, 5.°), che aumenta ad ogni impulsione partita dal cuore, e che così corrisponde alla capacità ed alla intensità del battito di quest' organo, deve in conseguenza influire sul lavoro della formazione (§§. 878, 2.°; 881, 5.°), ed in particolare favorire la eliminazione delle parti costituenti del sangue che hanno maggior facoltà a separarsi. Compie essa così la forza attrattiva che l' atmosfera esercita sopra l' acqua ed il gas contenuti nel sangue della pelle e dei polmoni, e fa che queste sostanze si esalano molto più abbondantemente dall' organismo vivente che dai corpi sprovveduti di vita (§. 882, IV). Produce dessa tanto meglio questo effetto che la corrente la rinnova del continuo; medesimamente, le acque tranquille si evaporano metà meno di quelle la cui superficie è agitata. Per essa, quando si mantiene la respirazione con mezzi arteficiali negli animali testè uccisi, si compie una secrezione simile a quella che osservasi durante la vita; infatti, Kaau (1) vide l'acqua calda injettata nell' arteria polmonare trasudare nei polmoni durante il corso di simile respirazione fittizia, e Cruikshank (2) comprovò che la esalazione di gas acido carbonico continuava egualmente a compiersi. Bastava la pressione della mano per far ricomparire umida la superficie interna disseccata di una membrana mucosa (3); ora può agire in pari modo quella che esercita la colonna mobile del sangue. Ma quest' ultima pressione piglia specialmente parte alle secrezioni senza carattere speciale che si fanno nei vuoti prodotti dal disgiungimento delle parti organiche, vale dire alle secrezioni interstizie e vascolari. D' onde avviene che la secrezione può ancora continuare per alcun tempo dopo la morte nelle vescichette sierose. Succede tal caso, secondo Gendrin (4), negli animali che furono strangolati, ed il fenomeno è egualmente dimostrato mediante le esperienze di

(1) *Perspiratio dicta Hippocratis per universum corpus anatomice illustrata*, p. 54.

(2) *Abhandlung ueber die unmerkliche Ausduenstung*, p. 59.

(3) *Kaau*, *loc. cit.*, p. 86.

(4) *Storia anatomica delle infiammazioni*, *t. I*, p. 50.

Segalas (1); se spingasi nelle vene un liquido non suscettibile di mescolarsi col sangue, per esempio, dell'olio, trovasi immediatamente dopo la morte, che il cuore destro e le vene cave rigurgitano di sangue, perchè la circolazione fermossi nei polmoni. Se, all' opposto, non apresi l' animale che dopo venti in trent' ore, trovasi men sangue in queste parti, ma esso vi è più denso, e le vescichette sierose, specialmente la pleura, contengono sierosità sanguinolente. Dubitava G. Davy (2) che la secrezione sierosa così continuasse pel motivo che dopo aver asciugata la sierosità del pericardio di un cane testè ucciso, non vedeva più gemerne di nuova; ma qui il pericardio essendo stato aperto ed esposto alla pressione dell'atmosfera, la secrezione non poteva più compiersi. L'effetto che la pressione partente dai liquidi contenuti nel sistema vascolare esercita sulle secrezioni senza carattere speciale emerge altresì da una esperienza istituita da Hales; injettossi acqua calda nelle arterie di un cane finchè avvenne la morte, e dopo mezz'ora, la si ritrovò non solo nella bocca, nel naso e nell' intestino, ma eziandio nel tessuto cellulare del corpo intiero; non ve ne era negli organi delle secrezioni speciali, singolarmente nelle vie orinarie.

È pure la pressione esercitata dalla colonna del sangue che, allorquando la gravità dell' atmosfera non la ristringe più entro certi limiti, per esempio, nel mezzo di aria rarefatta o del vuoto della macchina pneumatica, accresce ad un grado cotanto straordinario la esalazione attraverso le pareti dei vasi (§. 839, 5.°).

Del resto, presume Berres (3) che, quando i vasi capillari sono troppo piccoli proporzionalmente ai globetti del sangue, e che questi abbisognano di essere compressi per poter attraversarli, siavi allora un confricamento elettrico, e che inoltre trovasi posto in libertà per espressione un liquido sieroso.

7.° Allorquando, favorita dalle disposizioni meccaniche (6.°), la tendenza del sangue alla decomposizione si realizzi (4.°), la secrezione e la nutrizione rappresentano un atto pel quale, da una sostanza omogenea ed unica, emanano infinite forme diverse (5.°), e che si esprimono tanto materialmente nelle innumerevoli correnti arteriose uscite dallo stesso tronco (§. 775, I), che dinamicamente nella polarità dell' attività vitale (§. 846). Siffatta polarità che si sviluppa dal sangue fa sì che ogni formazione dipenda dalle altre, nella guisa stessa che tutte riunite esse dipendono dal

(1) *Giornale di Magendie*, *t. IV*, *p.* 291.

(2) *Froriep. Notizen*, *t. V*, *p.* 315.

(3) *Medicinische Jahrbuecher des oesterreichischen Staates*, *t. XV*, *p.* 251.

complesso; come l'idrogeno e l'ossigeno emanano dall'acqua per un solo e stesso atto di polarità elettrica, così nulla di basico non può svolgersi dal succo vitale senza che allo stesso istante dell'ossigeno non sia posto in libertà sopra un altro punto, e non può prodursi veruna sostanza sorpassante questo succo vitale in densità, senza che simultaneamente non ne apparisca altra più liquida e più leggera. Siffatto sviluppo d'antagonismi andando sempre riproducendosi o ripetendosi, ne risulta che ogni organo acquista i suoi caratteri proprii, ed ognuna delle sue parti costituenti una modificazione speciale (§. 834, 1.°). Le due sostanze che questa polarità allontana una dall'altra possono ripartirsi diversamente; tanto nei differenti tessuti di un organo, come scorgesi, in uno stelo di pianta, il pigmento resinoso raggiungere le cellule periferiche, l'amido più ossigenato riempiere le cellule centrali, o, nel limone, l'olio essenziale portarsi alla superficie e l'acido all'interno; quanto ai diversi organi dello stesso sistema, come nel rabarbaro in cui la radice accapara la resina e lo stelo l'acido; non che finalmente all'organismo ed al mondo esterno, come nei vegetali aromatici, ove le sostanze basiche, assumendo forme diverse, per esempio, quella d'olio essenziale nello stelo e di canfora nella radice del cinnamomo, diventano predominanti, perchè la potente influenza della luce solare fece deporre nell'atmosfera grandissima quantità di ossigeno.

8.° Le sostanze che, per tal ultima maniera, ripassano nel mondo esterno, col concorso della sua influenza (§. 882), sono più semplici ed elementari. All'opposto, quelle che formansi nell'interno dell'organismo stesso, possedono tuttavia un po' della attitudine a decomporsi che caratterizzava il sangue da cui esse sono emanate. Siccome gli elementi non sono giunti all'equilibrio perfetto, siccome essi non si sono fusi in un prodotto inerte, ma che tra essi sussiste uno stato di tensione che compartisce loro la tendenza ad unirsi in altre proporzioni, questo carattere non si estingue già ad un tratto, ma persevera ancora, ad un grado variamente sensibile, nel prodotto. Fra le secrezioni, i liquidi procreatori sono quelli che più ne godono, perchè essi possedono nella vita un officio più attivo di quello di tutti gli altri. Il liquore seminale si decompone con somma facilità (§§. 63, 84), ned àssi per anco veruna idea esatta del suo modo di decomposizione. Si conosce meglio quella del latte, la cui separazione in due forme opposte accade senza il concorso di veruna azione chimica esterna, e sulla quale la succussione non influisce che accelerandola; allorquando questo liquido esce dalle glandole mammarie, ha desso odore e sapore scipito; ma presto, il sapor zuccheroso, o quello che gli fu comunicato dagli alimenti, si sviluppa, e le parti grasse si separano. Non è

verisimile che, come pretende Macario Prinsep (1), queste parti grasse esistano già formate nel latte, divise solamente in piccolissime goccette, e che l' unico effetto del diguazzamento sia di ravvicinarle le une alle altre; giacchè il movimento impresso ad un' emulsione non fa che dividervi ancora meglio l' olio, invece di separarlo; torna assai più probabile che il burro non si sviluppi compiutamente che dopo la formazione dell' acido lattico; giacchè quando questo annuncia già la sua presenza all' organo del gusto, le parti butirrose tardano meno a separarsi, e quando il latte divenne acidissimo, sicchè gran parte della materia caseosa o dell' albumina sia decomposta, dà incomparabilmente men burro di quando è fresco.

Tutti i liquidi separati che s' introducono nel circuito della pila voltaica, sviluppano una sostanza alcalina al polo negativo ed una sostanza acida al polo positivo; le parti animali molli cui decompongonsi coll'acido nitrico, danno da un lato certa materia grassa, e dall'altro un acido vegetabile; il glutine vegetabile, macerato nell' acqua, svolge ammoniaca ed acido acetico, secondo U. Davy, lasciando per residuo una sostanza grassa ed un'altra analoga alla fibra legnosa. Tutti questi fenomeni possono essere considerati come un eco della tendenza inerente al succo vitale a risolversi in forme opposte.

9.° Una teorica inspira confidenza allorquando la ipotesi inversa è insufficiente (1.°-3.°), se le supposizioni e le conseguenze che essa implica hanno della realtà (4.°-8.°), ed ove essa si accordi coi fenomeni considerati sotto un punto di vista comune (§§. 886-893), quando pure niun fatto immediato e palpabile non si elevasse in suo favore. Ma sonvi alcune circostanze nelle quali puossi dimostrare che le parti organiche si sviluppano realmente dal sangue. La costanza e la rapidità colla quale sostanze estranee, introdotte direttamente od indirettamente nel sangue, sono eliminate dal corpo (§§. 865, 866), annunciano la stessa tendenza di questo liquido a liberarsi di tutto ciò che gli è estraneo. E se la metamorfosi dei materiali del sangue non accade, nella regola, che durante il loro passaggio attraverso la parete vascolare, il parenchima e la parete propriamente detta dell' organo secretorio, essa può altresì compiersi nel seno stesso del sangue, allorquando sia grandissima la tendenza che lo sollecita. Così Weber (2) vide in un girino di rana, nella pelle del quale cominciavano a formarsi macchie nere, che una ferita praticata sui vasi dava passaggio a grani rotondi di pigmento, mescolati con globetti ovali del sangue.

(1) *Poggendorff, Annalen*, *t. XCV*, *p.* 48.
(2) *Anatomie des Menschen*, *t. I*, *p.* 162.

Nella diatesi melanotica, la materia nera fu sovente trovata deposta sotto forma solida attorno dei vasi od anche nel loro interno (1). Carswell (2) riscontrò egualmente, in individui presentanti la diatesi carcinomatosa, la sostanza del carcinoma nella cavità dei vasi capillari ed alla loro periferia. La malattia enimmatica cui considerasi come una flebitide, e nella quale l'interno dei vasi di molti organi presenta raccolte di pus, sembra dipendere da una diatesi purulenta, la quale può provenire da infezione cagionata dal pus prodotto nell' interno delle vene in conseguenza di flebitide (§. 881, 8.°). L' analogia deve farne ammettere altresì la possibilità che dopo la distruzione, od il porsi in inazione di un organo secretorio, o nel caso di una diatesi speciale (§. 845, 4.°), le sostanze secretorie possano svilupparsi nel sangue, in conseguenza l' urea dopo la estirpazione dei reni, la materia colorante della bile durante la itterizia (§. 879, 1.°); deve farci pensare egualmente che le secrezioni colliquative (§. 845, 3.°) dipendano dall'affievolimento della forza incatenante ed uniente del sangue. Da ultimo possiamo eziandio fare un passo di più e chiedere se le sostanze di cui il sangue contiene assai meno di quanto se ne trova nelle parti organiche (5.°), vale dire l'osmazomo, la ptialina ed il grasso, non incominciassero in generale a formarsi in questo liquido, per isvilupparsi quindi in maggior copia dopo esserne scappate.

La secrezione corrisponde alla ingestione ed all'assimilazione (§. 840). Così, ad esempio, osservò Jacobson (3) che il cianuro di potassio e di ferro introdotto nel sangue dei molluschi se ne scappava rapidamente allorquando questi animali pigliavano nutrimento, e con molta lentezza, all'opposto, se dessi non mangiavano. Medesimamete quando il sangue si forma in maggior abbondanza, si decompone altresì con maggior prontezza, cosa il cui movente deve risiedere in esso.

La possibilità del fatto che abbiamo cercato stabilire emerge in generale dai particolari in cui siamo entrati, ora bisogna far vedere che essa procede altresì dalle qualità speciali del sangue (§. 886) e dalle formazioni organiche (§. 887), dopo di che troveremo nei fenomeni plastici stessi alcuni motivi di pensare che il fatto realmente accade (§§. 888-893).

(1) *Heusinger*, *Untersuchungen ueber die anomale Kohlen-unde Pigmentbildung*, *p.* 96.

(2) *Froriep*, *Notizen*, *t. XXXIX*, *p.* 349.

(3) *Bollettino delle scienze mediche*, *t. XXII*, *p.* 331.

B. *Circostanze particolari.*

1. Qualità del sangue.

§. 886. Possiamo presumere che la porzione di sangue condotta ad ogni organo speciale abbia altresì qualità particolari.

I. che il sangue, camminando, soffra certa separazione chimica, affatto come comporta una divisione meccanica;

1.° che, in conseguenza, le ramificazioni di un ramo arterioso indicano la risoluzione del sangue in altrettante forme diverse. Per tal guisa forse si può spiegare perchè l' arteria ottalmica si divida in arterie ciliari pel pigmento, arteria centrale pel nervo ottico, la retina, il corpo vitreo ed il cristallino, arterie lagrimale ed etmoidale per gli organi costituiti dalla membrana mucosa, ed altri rami per la pelle e dei muscoli; perchè il tronco celiaco si divida in tre rami principali, andanti al fegato, allo stomaco ed alla milza, ciascuno dei quali produce alla sua volta nuovi antagonismi, in maniera che l' arteria splenica invia rami all' indietro al pancreas, in alto allo stomaco ed ingiù all' epiploon, e che finalmente essa si distribuisce da un lato al gran fondo di sacco dello stomaco, dall' altro alla milza, e va dicendo. Non devesi considerare come obbiezione di gran valore che le arterie, le quali conducono sangue ad un organo speciale, diano altresì rami agli organi generali davanti cui esse passano, per esempio, la spermatica al tessuto cellulare del rene, al peritoneo ed all' uretere; ma ciò che ha più importanza si è che la distribuzione delle arterie comporta innumerevoli variazioni, senza che le parti, alle quali esse terminano, cambino per ciò carattere; l' arteria epatica nasce talvolta dalla stessa aorta, o dalla mesenterica superiore; accade eziandio altra volta che questa ultima, la mammaria interna, la soprarenale o la spermatica, diano piccole ramificazioni al fegato; l' arteria spermatica nasce assai di frequente dalla renale, dalla capsulare o dalla mesenterica superiore; i reni si trovano qualche volta nel bacino, e le loro arterie sono allora rami forniti dalle iliache, e via dicendo.

2.° Troviamo certe differenze di formazione nella metà superiore e nella metà inferiore del corpo. La secrezione sierosa dell' occhio, del cervello e della midolla spinale è quella che contiene men materiali solidi, e la sierosità del basso-ventre (§. 814, 2.°) quella che ne contiene di più; la prima è quella nella quale evvi men albumina e più osmazomo; la seconda l'altra nella quale rinviensi men osmazomo e più albumina (§. 814, 3.°).

Mentre che le sostanze estranee volatili, come l'alcool, l'olio essenziale, la canfora, e simili, ammorbano specialmente il cervello, le sostanze fisse, amare, resinose od altre, operano di preferenza sugli organi addominali, e sono specialmente eliminate dai reni (§. 866, 6.°). Le glandole della testa separano liquidi meno speciali, più acquosi, più indifferenti, le lagrime e la saliva; quelle del basso-ventre, liquidi più specifici, basici e destinati ad essere rigettati all'esterno, la bile, la orina, lo sperma. Il sudore e gli esantemi acuti scoppiano ordinariamente più di buon'ora e con maggior intensità alla testa od al petto che nella parte inferiore del corpo; all'opposto, la gotta, col suo deposito di acido urico o di calce, attacca le estremità inferiori quando la vita possede sufficiente energia, non interessa le mani che quando assume un alto grado di sviluppo, nè si fissa sugli organi del tronco che negli individui la cui attività vitale è affievolita. Questi fenomeni e tant'altri analoghi provenirebbero dessi dall'essere il sangue che fluisce nei rami ascendenti dell'aorta costituito diversamente da quello che riempie l'aorta discendente? Assicura Boissier che sei oncie di sangue proveniente dalla carotide pesavano diciassette grani di meno di quello d'altra arteria, e secondo Taube, la proporzione della sierosità nel sangue dell'arteria crurale, sarebbe, alla quantità di questo liquido in quello della carotide, come 1 : 1,27 (1). Però siffatte estimazioni abbisognano di essere raffermate mediante nuove ricerche. Ma, checchè ne sia d'altronde, siccome il modo di ripartizione del sangue arterioso corrisponde in generale alla situazione occupata dagli organi, troviamo ivi la espressione della preponderanza proporzionale dell'una o dell'altra forma nelle diverse regioni del corpo. Nella guisa stessa che, nell'embrione, il sangue divenuto arterioso nella placenta giunge, per la vena cava inferiore all'aorta ascendente, mentre che il sangue divenuto venoso nella metà superiore del corpo perviene all'aorta ascendente per la vena cava superiore (§. 442, 3.°; 467, 6.°), così pure nell'uomo dopo la nascita, il sangue arterioso venuto dai polmoni somministra le sue prime correnti agli organi maggiormente vivi e nobili, al fiore in qualche guisa dell'organismo animale, il cuore, la testa e gli arti superiori, sicchè la corrente cui si porta ai centri della sensibilità cammina più in linea retta, e si avvicina maggiormente alla linea mediana, mentre che quello destinato agli organi irritabili, e cui puossi fin a certo punto considerare come una derivazione laterale, si reca viemmeglio all'esterno. Così troviamo il primo antagonismo nella transversalità delle arterie coronarie del cuore, punto culminante

(1) *Haller, Element. physiolog., t. II, p.* 12.

della irritabilità, e nell' ascendenza dell' aorta, che va a raggiungere gli organi supremi della sensibilità; medesimamente le carotidi e le succlavie esprimono l' antagonismo della sensibilità pura e di quella che si dirige verso la irritabilità. Siffatti antagonismi si ripetono nella carotide interna, destinata al cervello ed all' occhio, e nell' esterna che somministra il sangue alla faccia ed al lato esterno degli organi sensoriali, nonchè nell' arteria vertebrale, che ascende al cervelletto, alla midolla spinale ed all' orecchio, e nell' ascellare, che raggiunge trasversalmente il braccio.

Il sangue che si dirige verso il basso, seguendo l' arco dell' aorta, e discende lungo il tronco, va a raggiungere la periferia animale mediante rami trasversali, le arterie intercostali e lombari, e gli organi plastici della digestione e della secrezione orinaria mediante rami, i quali si avvicinano vieppiù alla linea mediana.

La estremità inferiore del sistema aortico ripete gli antagonismi della estremità superiore, ma con predominio del rapporto alla ejezione. Mentre che l' arteria crurale, la quale si dirige all' esterno, presenta l' analogo dell' ascellare, l' arteria spermatica, che discende nell' interno, e che rappresenta la carotide interna, va a raggiungere il fiore dell'organismo plastico, e la ipogastrica, rappresentante la carotide esterna, distribuisce il sangue agli organi nei quali il carattere della ejezione è spinto al massimo grado.

II. Secondo che il sangue, dopo la sua uscita dai polmoni, fu più o men alla lunga in contatto colla sostanza organica situata fuori di esso, può aver acquistato qualità differenti.

3.° Haller specialmente (1) affibbiava grande importanza alla rapidità della circolazione; ma tutto ciò che esso dice riguardo alle condizioni ed agli effetti di questa circostanza, risulta puramente ipotetico. La ineguaglianza di celerità della circolazione nelle arterie dei diversi organi è più verisimile che provata (§. 716, 5.°). Se la circolazione è realmente rallentata nei fascetti attortigliati dei vasi capillari dei reni (2) non risulta però minimamente dimostrato la influenza che può da ciò provenire rapporto alle qualità della secrezione, e siamo in diritto di chiedere se queste particolarità, od altre analoghe, nel modo di distribuzione dei vasi capillari appartenenti ai diversi organi secretorii, non sono, come la forma esterna dei reni, del fegato e simili, semplicemente varietà di configurazione che non esercitano veruna diretta influenza sulla composizione delle secrezioni.

(1) *Elemeut. physiolog.*, *t. II*, *p.* 418.
(2) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. IV*, *p.* 116.

4.° Siccome il sangue cambia di composizione allorquando entra in contatto colla sostanza organica, può presentare differenze secondo la lunghezza del cammino che esso percorse dopo la sua partenza dal cuore. Le sostanze estranee introdotte nel sangue si mostrarono, quando presero la via delle membrane sierose per escire dal corpo, prima nel pericardio, poi in organi sempre più lontani dal cuore (§. 866, 4.°); pari cosa avviene riguardo agli ossi, secondo Morand, negli animali col cibo dei quali si mescola robbia; ma le parti vicine al cuore, e particolarmente gli ossi, non ricevono il loro sangue precisamente dai primi rami del sistema aortico, sicchè possiamo ammettere con tutta certezza che questi rami separano le sostanze di cui si ragiona con maggior abbondanza che altre più lontane. È possibile che percorrendo le lunghe e sottili arterie spermatiche, il sangue si liberi di certe sostanze, e divenga più atto a produrre lo sperma; tuttavia la lunghezza di queste arterie proviene soltanto dall' essere stati dapprima i testicoli collocati alla medesima altezza dei reni, sicchè i loro vasi arteriosi dovettero nascere in vicinanza di quelli degli organi reali ed allungarsi quindi quando le glandole cambiarono di sito; ciò è tanto vero che le arterie spermatiche sono brevi negli animali i cui testicoli non discendono.

III. Il sangue che serve alle secrezioni non presenta evidentemente qualità speciali che nei polmoni e nel fegato.

5.° Per quello concerne il fegato, la milza sembra avere per uso di far comportare al sangue una metamorfosi che lo renda proprio a produrre la bile. In vano direbbesi che il volume della milza e quello del fegato, lungi dall' essere in ragione diretta, sono all' opposto in ragione inversa l' uno dell' altro, nella serie animale; giacchè quanto potrebbesi da ciò concludere si è che, negli animali inferiori, ove il sangue meno arterializzato per essere la circolazione più incompiuta, conviene per conseguenza maggiormente alla secrezione biliare, la milza concorre meno a tale funzione, e, infatti, essa manca per intiero negli animali senza vertebre. Avevasi altra volta osservato (1), che dopo la estirpazione della milza il fegato è tumefatto e livido, la bile quasi sempre alterata, sia pallida e fluidissima, sia carica di colore e viscosa. Schmidt (2), trovò il fegato voluminoso e duro, la bile densa, viscosa e meno amara; Tiedemann (3), il

(1) *Haller, Element. physiolog., t, VI, p.* 422.

(2) *Commentatio de pathologia lienis, p.* 51.

(3) *Ricerche sulla via tenuta da diverse sostanze per passare dallo stomaco nel sangue, p.* 96.

fegato più grosso del consueto, ma la bile in istato normale; Czermak (1), il fegato pieno di sangue e di grani albuminosi o di concrezioni sabbionose, e la vena porta distesa dal sangue. Secondo Assolant (2), in quaranta esperienze di tal genere fatte a Parigi, si trovò la bile talvolta più amara del consueto, ma in generale normale, locchè fu osservato egualmente da Haighton. Queste esperienze non sono mica decisive; allorquando eravi una influenza esercitata sulla formazione della bile, l' effetto risultava opposto in casi diversi, sicchè non impariamo realmente nulla riguardo al modo generale di azione, e quando non osservossi influenza, potè accadere che le altre radici della vena porta supplissero la vena splenica che mancava. Devesi dare maggior importanza alle osservazioni raccolte sopra la natura del sangue venoso della milza, in cui la struttura particolare di questo ganglio vascolare ed il rallentamento della corrente che ve lo porta (§. 783, 16.°), permettono già ammettere preventivamente qualità speciali. Rolof ed altri (3) avevano già osservato che il sangue della vena splenica differisce da qualunque altro sangue venoso in quanto che contiene più acqua, in proporzione alle sostanze solide, somministra colla distillazione alquanto più ammoniaca, con men olio empireumatico, e lascia men residuo secco. Aveva riconosciuto Hewson (4) altresì la sua inattitudine alla coagulazione e la sua maggior ricchezza di particelle acquose. Trovò egualmente Heusinger (5) che, nell' uomo e negli animali, esso contiene, proporzionalmente al grumo, più siero che quello della vena mesenterica, ma infinitamente più ancora di quello della vena crurale. Ora, siccome Vauquelin, analizzando il liquido somministrato mediante la spremitura ed il lavacro della milza, ottenne più albumina e men fibrina di quello ne dia altro sangue (6), Heusinger (7) concluse che aumentò la proporzione di albumina debolmente ossidata, che diminuì quella di albumina più ossidata e l' altra di fibrina, che la fibrina è più gelatinosa e meno capace di ossidarsi, che in conseguenza il sangue della milza è più povero di ossigeno e di azoto, più ricco d' idrogeno e di carbonio. Se Haighton (8) ed

(1) *Medizinische Jahrbuecher des oesterreichischen Staates*, t. X, p. 75.
(2) *Ricerche sulla milza*, p. 135.
(3) *Haller, Element. physiolog.*, t. VI, p. 405.
(4) *Experimental inquiries*, t. III, p. 17.
(5) *Ueber den Bau und die Verrichtungen der Milz*, p. 30.
(6) *Ivi*, p. 28.
(7) *Ivi*, p. 133.
(8) *Meckel, Deutsches Archiv*, t. VII, p. 465.

Assolant (1) non riscontrarono nulla di particolare nel sangue della vena splenica, è possibile che si debba accusarne qualche circostanza speciale.

6.° Siccome non avvi regione del corpo in cui il succo mucoso e l' acido libero siano separati in maggior abbondanza quanto nel canal digerente, il sangue che ritorna da questo tubo e che si riunisce a quello della milza per passare nel sistema della vena porta, deve probabilmente altresì avere una costituzione particolare. Si pretese, infatti, che fosse di color più carico, più liquido e meno coagulabile che altro sangue venoso, che due ore dopo la legatura della vena porta avesse sapor amaro (2), che determinasse, come la bile, la formazione di un precipitato nel chimo. Thackrah (3) dice che per verità esso si coagula, ma che non si separa tanto compiutamente in grumo e siero. Pure altri osservatori non riscontrarono differenza tra questo sangue e quello delle altre vene (4).

7.° Siccome il sangue venoso sembra non essere proprio alla nutrizione, ed esala evidentemente carbonio ossigenato nei polmoni, ove si distribuisce, del pari che nel fegato, alla maniera del sangue arterioso; siccome è desso specialmente ricchissimo di carbonio ove lo si confronti al sangue arterioso, del pari che la bile lo è egualmente, avuto riguardo agli altri liquidi separati; siccome le ramificazioni della vena porta seguitano più i condotti biliari e si spargono meno nella sostanza superficiale del fegato che le arterie epatiche (5); siccome finalmente le injezioni passano ordinariamente dalla vena porta nei condotti biliari, ove penetrano di raro per l' arteria epatica, e che quelle cui spingonsi in questi condotti ritornano di frequente per la vena porta, mai però per l'arteria (6); sembra fuori di dubbio che il sangue del sistema della vena porta sia quello che somministri i principali materiali della secrezione biliare, Malpighi (7) aveva già osservato che la legatura dell' arteria epatica non interrompe siffatta secrezione; vide egualmente Simon, sopra piccioni nei quali l' aveva praticata (8), che esisteva bile tanto nei condotti biliari che nell' intestino, mentre niuno di questi organi non ne conteneva, e che il fegato era scolorato, roseo-pallido, allorquando era stata legata la vena porta.

(1) *Ricerche sulla milza*, p. 47.
(2) *Haller*, *Element. physiolog.*, t. *VI*, p. 496.
(3) *Ad inquiry into the natur and propreties of the blood*, p. 34.
(4) *Haller*, *Element. physiolog.*, t. *VI*, p. 497.
(5) *Muller*, *De glandularum secernentium structura penitiori*, p. 82.
(6) *Vivenot*, *Dissertatio de vasis hepatis*, p. 29.
(7) *Haller*, *Element. physiolog.*, t. *VI*, p. 601.
(8) *Froriep*, *Notizen*, t. *XII*, p. 7.

Ma due ordini di vasi si riuniscono nei capillari del fegato, sicchè il sangue arterioso prende parte altresì, sebbene in maniera subalterna, alla secrezione della bile, sia, come presume Autenrieth (1), che il suo ossigeno chiami maggiormente le sostanze basiche, per antagonismo, sia che determini l' amarezza della bile ossidando il carbonio, o che soltanto somministri il muco mescolato con questo liquido. Non di meno trovò Abernethy (2), in un fanciullo pingue, che visse fin ai dieci mesi, l' intiero sistema della vena porta imboccato nella vena cava inferiore, per maniera che il fegato riceveva il sangue unicamente mediante l' arteria epatica; ned eravi meno, nella vescichetta biliare, bile presentante il colore e l' amarezza ordinaria, sebbene essa avesse sapor men acre e meno ripugnante. Dice Philip (3) aver veduto la legatura della vena porta sopra i cani, indurre solamente la diminuzione e mai la soppressione totale della secrezione biliare.

D' altronde, il sangue giunge nella vena porta e proviene al fegato, negli uccelli, nei rettili e nei pesci, non solo dagli organi digestivi, ma inoltre in parte dalla parete addominale, dagli arti posteriori e dalla coda, non che eziandio, in molti pesci, dagli organi genitali. Meniere e Manec (4) osservarono, nell' uomo, alcuni casi, nei quali la vena porta riceveva rami dalla vena crurale.

Finalmente, nei molluschi, il fegato non riceve il suo sangue che da ramo dell' aorta. Osserva però Treviranо (5) che quest' arteria non conduce già sangue arterioso puro, dappoichè a quello che contiene si mescola eziandio l' altro che ritorna dall' organo incaricato di separare la materia calcare.

8.° Jacobson (6) scoperse che, nelle tre classi inferiori d' animali vertebrati, i reni ricevono altresì sangue venoso, sicchè qui la secrezione orinaria sembra servire di compimento alla funzione respiratoria, la quale è meno estesa o men compiuta. Secondo Nicolai (7), gli uccelli non sono in questo caso, le loro vene renali posteriori conducendo il sangue dai reni nelle vene ipogastriche: ma il fenomeno accade nei rettili e nei pesci.

IV. Se riuniamo tutti i dati precedenti, vediamo che la ipotesi nella quale una qualità speciale del sangue condotto ad un organo sarebbe

(1) *Handbuch der empirischen Physiologie*, *t. II*, *p.* 96.
(2) *Philos. Trans.*, *t. LXXXIII*, *p.* 61.
(3) *Muller*, *Archiv fuer Anatomie*, *t. I*, *p.* 109.
(4) *Archivii generali*, *t. X*, *p.* 381.
(5) *Die Erscheinungen und Gesetzen des organischen Lebens*, *t. I*, *p.* 333.
(6) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. III*, *p.* 147.
(7) *Isis*, 1826. *p.* 405.

la condizione delle qualità particolari del prodotto di quest' organo, non è dimostrata in modo soddisfacente, essendo i fatti molto equivoci e le osservazioni contraddittorie, ma che essa non è neppur confutata.

9.° È questo il caso di dire con Haller (1) : *Saepe ea est nostra infelicitas, ut experimenta negent confirmare, quae tamen ex ipsis rerum causis necessario fluere videantur; non quod ideo non vera sint, sed quod experimentorum nondum satis captum sit,..... quod omnino capi non possit.* Bichat non potè scorgere veruna differenza tra il sangue venoso dei varii organi; tuttavia ripugna al buon senso lo ammettere che il sangue cui somministrò i materiali della nutrizione del cervello, e quello al detrimento del quale furono prodotte la bile, la orina e simili, contengano gli stessi principii costituenti, ed in proporzioni identiche. Se adunque non si scoperse veruna differenza, bisogna accagionarne la difficoltà di comprovare il fatto, e particolarmente la maniera con cui si si saccinse a stabilirlo. Dimostrò ampiamente Legallois (2) che il sangue non è esattamente lo stesso in tutti i punti del sistema aortico, ma che non si potè ancora con precisione determinare in cosa consistono le differenze. Forse questa dimostrazione oltrepassa la portata dei nostri mezzi; giacchè la formazione è un' azione molecolare incomprensibile in sè stessa, e valutabile soltanto pel suo prodotto, sicchè il mutamento che soffre il sangue al contatto istantaneo di un organo, può benissimo consistere soltanto in certa varietà che sfugga a tutti i nostri metodi d' investigazione. Ma forse altresì gli osservatori futuri saranno più fortunati; avevasi negato formalmente che vi fosse la minima differenza tra il sangue arterioso ed il sangue venoso (§. 752, 1.°), e pure ricerche più approfondate dimostrarono all'evidenza che realmente una ne esiste.

10.° Le anomalie che talvolta si rinvengono nella distribuzione del sangue provano soltanto che, eziandio di mezzo a condizioni le più svariate, la vita realizza tutto ciò che è contenuto nella sua idea, e che così l' organismo può, con tutta specie qualunque di sangue di cui esso è impregnato, produrre le parti organiche che gli corrispondono.

11.° Finalmente la natura si mostra ovunque troppo grande perchè debba realizzare fin nelle loro minime particolarità le idee che essa abbozza a gran tratti ed in maniera per certa guisa sommaria. Molte viste, le quali sono in perfetta armonia con essa diventano vere caricature fra le nostre mani allorquando le seguitiamo fin nelle loro ultime conseguenze; la

(1) *Element. fisiolog, t. VI, p.* 427.
(2) *Opere, t. II, p.* 126-195.

letteratura moderna ne somministrerebbe molti esempi. Così non pretendiamo già che ogni scissione di un ramo arterioso dipenda da una separazione della massa del sangue in due forme aventi tra esse certa opposizione di polarità, e ci contentiamo riconoscere che uno sguardo generale gettato sulla formazione stessa insegna essere dessa il risultato di uno sviluppo avente il sangue per punto di partenza.

2. Qualità dei prodotti organici.

§. 887. Le opposizioni dei prodotti organici tra loro si spiegano in modo più o men soddisfacente ammettendo che esse dipendano dallo sviluppo del sangue in direzioni differenti.

1.° Gli stessi vasi devono essere considerati, sotto l' aspetto della loro origine, come limiti che il succo vitale da sè stesso s' impose; giacchè l' attrazione che le sue parti esercitano da ogni lato le une sulle altre, nell' asse della corrente, fa che esse vi conservano la loro coerenza e che esso stesso vi sia più liquido che alla periferia della colonna, ove, l' attrazione non agendo che da un solo lato, esso si condensa, come fa ogni liquido qualunque la cui superficie possede maggior densità del centro.

2.° Il tessuto cellulare è la massa organica primordiale. Ora si manifesta in modo predominante, assumendo il posto di organi speciali, tanto quando la nutrizione è estinta (§. 858, 1.°), come qualora una causa qualunque sospese lo sviluppo ulteriore, come lo si vede ad esempio, accumularsi, pieno di grasso, di sierosità o di sangue, alla base del cranio negli emicefali, o nella cavità del tronco negli acefali. Ora esso fa antagonismo, sì alle particelle elementari speciali degli organi, come tessuto cellulare parenchimatoso, sì agli organi stessi, come tessuto cellulare atmosferico.

3.° La sostanza muscolare e la sostanza nervosa si chiamano mutuamente, in guisa che in verun organismo niuna delle due non si scorge senza l' altra. Il muscolo è l' organo maggiormente avvicinato al sangue, di cui ammette in sè, quasi senza cambiamento, la fibrina e la materia colorante; rappresenta esso il lato mobile per sè stesso, la mutazione delle sostanze vi si compie con maggior rapidità che ovunque altrove, contiene una quantità proporzionale più considerabile di sostanze organiche e di principii solubili nell' acqua, specialmente di gelatina e di materia salivale; finalmente contiene più azoto della sostanza nervosa. Questa, all'opposto, racchiude più acqua e sali, più parti solubili nell' alcool, particolarmente di grasso, e più albumina proporzionalmente alle sostanze estrattive, oltre

che essa si rende osservabile altresì perchè forma di tutti i prodotti organici quello che contiene più ossigeno e fosforo.

4.° Il tessuto scleroso, consacrato al meccanismo puro, si riferisce agli organi della vita animale, come residuo della loro formazione. La gelatina, che n' è il principio costituente caratteristico, sembra dovere la propria origine alla retrogradazione od allo sviluppo più incompiuto dei materiali del sangue; infatti, essa supera l' albumina nei giovani mammiferi, nei rettili e nei pesci. Non la si rinviene in verun liquido, ed essa diviene la base di mezzo alla quale si depongono i sali terrosi poco solubili, la cui precipitazione non solo libera il sangue da una massa inerte, ma inoltre somministra punti d'appoggio all' organismo. Così, giusta le osservazioni di Schweigger, la sostanza mucilagginosa di cui i coralli sono dapprima formati, si separa col tempo in un asse o tubo calcare ed in una parte organica. Ma siccome la combinazione della gelatina e della calce rende l'osso più composto, esso acquista altresì, per ciò stesso, una vitalità proporzionalmente più attiva di quella delle altre parti del sistema scleroso.

5.° Le parti cornee sono in antagonismo non solo le une colle altre, poichè avvi, ad esempio, tanto men peli quanto più grossa è la epidermide, ma inoltre cogli organi escretorii, sicchè essi sviluppansi maggiormente quanto più debolmente questi agiscono.

6.° Il grasso fa antagonismo alle secrezioni sierose; quindi si sviluppa desso principalmente alla faccia esterna delle vescichette sierose, epiploon, mesenterio, pericardio, capsule sinoviali, sotto la pelle e nei contorni dei reni, ed ovunque presenta esso modificazioni corrispondenti ai caratteri particolari di queste diverse secrezioni. Per virtù della preponderanza del carbonio nella sua composizione, esso si depone sui muscoli ricchi di azoto, e negli ossi, nella guisa stessa che nell' embrione sembra incominciare a prodursi nel momento che principia la ossificazione.

7.° Lo smegma cutaneo si forma in opposizione tanto colla traspirazione acquosa che colle produzioni cornee; e, come organi somministranti secrezioni ricche di carbonio, i follicoli sebacei sono sempre sviluppatissimi all' ano ed agli organi esterni della generazione.

8.° La pelle e la membrana mucosa si sviluppano come superficie esterna e superficie interna, e separano in armonia una dall' altra; la prima somministra vapore e smegma, l' altra succo mucoso e muco.

9.° I polmoni ed i reni sono in antagonismo gli uni cogli altri. I primi eliminano carbonio e certe sostanze volatili, e compiono la formazione del sangue; i reni danno una secrezione azotata, di composizione d' altronde

variabilissima, carica di parti costituenti grossolane, e compiono la decomposizione del sangue.

10.° La formazione della bile ha per condizione la secrezione del succo gastrico acquoso ed acido.

11.° In opposizione al cristallino, all'umor vitreo ed all'umor acqueo delle camere dell'occhio, si sviluppano il pigmento carbonato della coroide ed il grasso molle che circonda il globo oculare, come nel contorno dell'occhio si formano da un lato il liquido lagrimale e dall' altro la cisposità palpebrale, come altresì al liquido sieroso contenuto nell' interno dell' organo uditorio si oppone il cerume del condotto esterno.

12.° In generale, le opposizioni dei diversi organi (§§. 780-797) e delle differenti secrezioni (§§. 809-828), come altresì i rapporti di simpatia e di antagonismo esistenti fra loro sotto l' aspetto della formazione, ne annunciano una scissione in forme diversificate avente per punto di partenza il sangue.

II. Realtà di uno sviluppo del sangue.

La realtà di questo sviluppo diventa più evidente ancora allorquando consideriamo sotto un punto di vista generale i fenomeni della rigenerazione e quelli che se ne avvicinano.

§. 888. Nella guisa stessa che niun movimento non isconvolge, alla superficie di un lago, la corrente che vi conduce e ne fa uscire una massa di acqua piccolissima avuto riguardo alla sua, così pure la formazione organica, considerata come conservazione di ciò che già esiste, è insensibile e per conseguenza invisibile, dappoichè ad ogni istante particelle infinitamente piccole della sostanza organica si staccano cedendo il luogo ad altre (§. 876). Siamo adunque costretti, per conoscerne la essenza, di portare i nostri sguardi sui fenomeni diversi di questa formazione, e principalmente sopra quelli che accompagnano la produzione di parti novelle omologhe.

I. Ma la formazione di parti novelle omologhe, che si manifesta ora come omeoplastia (§. 859), ora come rigenerazione (§. 860), rassomiglia alla generazione, in quanto alla sua essenza; pel fatto :

1.° Essa è identica a sè stessa. Qualunque propagazione accade per omeoplastia, sia che questa consista in una formazione soprabbondante di sostanza organica, vale dire in un accrescimento che induce una scissione (§§. 21-24), od in una produzione di germi speciali (§. 25), di gemme

(§§. 27-29), di propagole e di spore sparse (§§. 30-36), di spore agglomerate (§§. 38-42) o di uovi (§§. 43-45). Medesimamente, la membrana nidulante o caduca, la quale, quand'essa non riceve il prodotto dell'ovaja (§. 344, 12.°), esce talvolta col sangue mestruo (§. 45, 4.°), porta evidentemente il carattere di neoplasma o di falsa membrana (§. 859, I). La propagazione accade per riproduzione negli organismi inferiori, ove lo spezzamento di un individuo è una moltiplicazione degli individui (§. 860, 3.°, 4.°). Finalmente la eterogenia degli organismi inferiori costituisce pure una riproduzione in altri corpi viventi (§§. 16, 17, 873).

2.° La formazione di parti novelle omologhe crea parti simili a quelle che erano state prodotte primordialmente mediante la generazione, tessuto cellulare, vasi, vescichette sierose, tessuti cutanei, sclerosi e stratificati (§. 859). La rigenerazione, come lo indica il suo nome, è realmente una generazione ripetuta di una parte perduta o morta, non solo quanto al prodotto, che si rassomiglia a quello cui sostituisce, ma eziandio quanto al modo di produzione, dappoichè la nuova parte comparisce dapprima qual massa organica primordiale ed indifferente, il vaso sanguigno come piccola corrente incavata di mezzo a questa massa, l' osso come cartilagine, la cartilagine come gelatina, il membro come germoglio, la iride come semianello, e va discorrendo. La rigenerazione periodica chiama all' esistenza, con un rinnovellamento di vigore vitale, parti animate dal fuoco della giovanezza (§. 617, IV), rappresenta, nella muta della epidermide, una ripetizione dello schiudimento o sviluppo che succede all' uscire dall' uovo (§. 617, 5.°), e si riferisce intimamente alla forza procreatrice (§. 617, V).

II. La rigenerazione è una manifestazione della forza medicatrice della natura.

3.° Ma questa forza medicatrice non si manifesta già soltanto mediante la restaurazione delle parti perdute (§. 860) e mediante la riparazione delle perdite comportate da quelle che furono mutilate (§. 861), si appalesa dessa eziandio in molte altre maniere diversissime. Determina l' assimilazione delle sostanze straniere, in quanto esse ne sono suscettibili (§. 859, 11.°, 12.°), o la eliminazione sì di queste sostanze (§. 872, 10.°), che dei prodotti morbosi (§. 872, 11.°-15.°), e di tutto ciò che divenne estraneo all'organismo, di tutto ciò che fu colpito di morte (§. 863, II), eliminazione cui compie talvolta dopo aver dato origine a nuovi canali (§. 864, II). Involge spesso le sostanze estranee per guisa da impedir loro di nuocere (§. 864, 3.°); così vedemmo che, quando il parto è impossibile, essa percuote di morte il frutto (§. 482, 6.°), l' assorbe (§. 842, 7.°), ne conduce i rimasugli all' esterno per vie novelle che essa si pratica (§. 482, 8.°), o

li copre d'involucro isolante (§. 482, 10.°). Si dispiega provocando una secrezione in tutt' altro organo allorquando quello che dovrebbe compierla non lo può (§. 857). Si manifesta in tutti i cambiamenti delle attività vitali o delle formazioni che hanno il carattere delle crisi. In una parola essa ristabilisce lo stato in cui l'organismo può vivere, mettere le sue forze in esercizio, e raggiungere il suo scopo.

4.° Ci è però impossibile credere che questa forza medicatrice sia una forza speciale, posta in serbo pei casi di necessità, la cui azione non si dispieghi che durante le malattie, e che rimanga affatto inerte nello stato di sanità. Infatti, allorquando vi guardiamo più davvicino, vediamo che essa costituisce soltanto un ramo di quella forza che regna per tutta la vita e che non si estingue mai. Nell' uomo sano, le sostanze estranee introdotte nel sangue sono eliminate dal corpo (§. 865), la ejezione si proporzione esattamente alla ingestione (§. 840), la ineguaglianza risultante dalle variazioni nelle quantità delle differenti secrezioni svanisce da sè stessa (§. 844, 2.°), l'equilibrio si ristabilisce mediante gli sforzi combinati della simpatia e dell' antagonismo (§. 846, 4.°), ed in questa guisa la vita si manifesta ovunque come conservazione di sè stesso e per sè stesso. Ma la forza medicatrice della natura non è altro che la manifestazione di questa conservazione di sè stesso in casi nei quali la vita corre alcuni pericoli, tanto parzialmente che nella totalità; la forza costantemente attiva non fa allora che dispiegare maggior energia, necessaria per trionfare dell' ostacolo che incontra il suo corso uniforme e tranquillo. Così la donna guarisce del frutto che essa porta nel suo seno per virtù della forza conservatrice che in essa risiede (§. 480); non è già una forza speciale ed estranea che compie il parto, ma una esalazione delle forze primitivamente inerenti all' organismo (§§. 483, 484), e ciò che siffatta esalazione fa cessare non è mica uno stato anormale, ma uno stato il quale comprometterebbe la esistenza della donna ove si prolungasse (§. 482, 5.°).

Medesimamente, la rigenerazione non differisce essenzialmente dalla nutrizione. La piega o la infossatura che la pelle presenta sul dorso della ultima falange delle dita, produce continuamente sostanza cornea, sia che questa si applichi in forma di nuovo strato, ad un' unghia già esistente, sia che, essendo stata distrutta la unghia, essa ne riproduca un'altra. La nutrizione e la rigenerazione si confondono altresì nei loro prodotti; per esempio, allorquando furono distrutte la midolla e la membrana midollare di un osso lungo, e che per conseguenza la diafisi fu colpita di morte, la epifisi si mantiene allo stato di vita, perchè essa è più ricca di vasi proprii, ed essa si consolida poscia colla diafisi rigenerata, in maniera che dopo eziandio

aversi estratta la terra mediante l' acido idroclorico, la base cartilaginosa restante forma un tutto continuo.

La rigenerazione è una nutrizione divenuta sensibile perchè essa si esercita sopra masse e si dispiega liberamente; la nutrizione è una rigenerazione di particelle elementari infinitamente piccole in una data parte, e precisamente perchè essa avviene senza interruzione, non impressiona veruno de' nostri sensi.

III. Se la formazione organica (nutrizione e secrezione) è identica, quanto all'essenza, colla rigenerazione, e questa colla generazione, la formazione deve eziandio posare sulla stessa base diquesta ultima. Infatti, ciò che precisamente distingue l'organismo dei corpi inorganici, è la perennità di sua attività (§. 473, 9.°); siffatta attività si desta all' epoca della procreazione, e dura tanto che sussiste l' organismo; questo non è compiuto nè nell' uovo, ned in veruna epoca della sua vita, e continuamente cammina verso uno scopo al quale non giunge mai (§. 474, 2.°). La nutrizione è adunque il continuamento della formazione che incomincia all' istante della generazione; è dessa eziandio una generazione, poichè crea parti viventi, e non differisce dalla procreazione propriamente detta se non perchè la vita cui essa chiama alla esistenza non è vita nuova ed individuale, ma il seguito immediato di quella che già esisteva, e che la materia organica cui essa produce ha le stesse qualità di quelle dell' organismo generatore di cui essa viene a fare immediatamente parte. I due modi di formazione nell' organismo si comportano, riguardo all' individuo, come i due modi di produzione d' organismi (§. 719) rapporto alla specie; nella nutrizione, del pari che nella omogenia o nella propagazione, ciò che già esiste viene mantenuto dalla formazione di nuove parti elementari; ma nella omeoplastia, come nella eterogenia o nella generazione spontanea, la natura produce per intiero, sicchè qui la sua potenza creatrice si manifesta in tutto il suo splendore.

§. 889. Dappoichè la essenza dello sviluppo della vita diviene accessibile ai nostri sguardi nella eterogenia, è pure nella formazione di parti novelle omologhe, e specialmente nella rigenerazione, che dobbiamo cercare nozioni riguardo alla formazione organica in generale.

I. La rigenerazione

1.° Non appartiene che agli esseri occupanti i gradini inferiori della vita. Tutto ciò che pervenne a certo grado di perfezione, prese un carattere visibile di specialità e si elevò all' ultimo termine della formazione, persiste e si mantiene, senza poter rinascere, mentre che quanto risulta inferiore si riproduce ovunque. Così gli esseri organizzati superiori si conservano

soltanto per propagazione, e solo gli ultimi di tutti vedonsi rinascere per eterogenia. Nel più basso gradino, gli stessi organi genitali cadono dopo aver adempito al loro ufficio, e si riproducono quando la loro presenza diviene nuovamante necessaria (§. 143); ad un grado alquanto più elevato, lo stesso organo ripete del continuo le sue formazioni (§. 145), e solo ai gradi superiori il telajo primordialmente dato non produce che una sola volta (§. 146). Medesimamente, la riproduzione appartiene in ispecialità agli organismi ed agli organi inferiori; sparisce essa sempre più in quelli di un ordine superiore, ove la perennità della vita sviluppossi maggiormente (§. 473, 9.°).

2.° Abbiamo distinto due sorta di rigenerazione (§§. 860, 861), cui non bisogna giudicare nella stessa maniera, giacchè, confondendoli insieme, si sparse molta oscurità sulla storia della nutrizione. La rigenerazione suppletiva compie l' individuo e riproduce parti complesse, dissimilari; la rigenerazione completiva ripara la massa organica, riproduce quanto avvi di semplice e di elementare nell' organismo.

La rigenerazione suppletiva è un fenomeno che impressiona maggiormente gli occhi, un' attività che si dispiega specialmente nel verso della estensione, che richiede altresì più tempo, ma che appartiene agli esseri inferiori. Accade essa quando la forza plastica primordiale conserva per anco la forma che aveva nel principio e si dispiega in modo illimitato, allorquando, come nell' embrione, essa può produrre continuamente di nuovo, perchè la vita vegetativa è meno angustiata, la vita animale meno sviluppata, l' unità men visibile, la concentrazione nell' interno men sensibile. La si osserva in conseguenza ovunque dove l' accrescimento stesso non si compie che per addizione, per formazione aggiuntiva.

La rigenerazione completiva, all' opposto, appartiene ad un grado più elevato, ove la formazione è limitata da una concentrazione maggiore dell' organismo, ma si fa osservare specialmente per la sua intensità; quando il sistema nervoso è divenuto predominante, allorchè l' accrescimento non effettuasi più che pel di dentro, e risulta dallo sviluppo interno. Questo modo di rigenerazione non appartiene mica ai vegetali; mai una foglia che fu lesa non si riproduce; se sturbasi l' accrescimento di giovane pianta, il primo getto si dissecca e quelli che compariscono poscia non hanno la stessa forma di esso, sono per conseguenza tali quali si sarebbero sviluppati senza siffatta circostanza; se togliesi una linguetta dalla corteccia di un albero, vedonsi soltanto i margini della ferita riavvicinarsi, in conseguenza della estensione che la corteccia prende sul lato continuando a crescere; quando si toglie dell' alburno od un germoglio,

effettuasi una rigenerazione, ma soltanto l'anno seguente (1); così pure quando staccasi la epidermide, il parenchima sottogiacente si dissecca, e si copre di una crosta, ma questa non acquista mai la organizzazione della epidermide (2).

Quando Reaumur (3) aveva rotto soltanto una o due articolazioni di una zampa anteriore dei gamberi, il membro non riparava questa perdita, mentre che esso si riproduceva dopo essere stato tolto per intiero o fin all'ultima articolazione. Maculloch ed Heinecken (4) videro che i granchi di cui tagliavasi o fendevasi per lungo il tarso o l'articolo terminale di una zampa, rimettevano presto la zampa intiera invece della quale se ne riproduceva una novella. Secondo Spallanzani (5), un dito non si rigenera più presto di una zampa intiera nelle salamandre, e Dieffenbach osservò essere infinitamente più raro in questi animali, il vedere una ferita a cicatrizzarsi che un membro a riprodursi. Nell'uomo e negli animali a sangue caldo, la rigenerazione suppletiva rimane limitata ai tessuti stratificati, e quelli che vivono per intussuscezione non sono capaci che della rigenerazione completiva. Mentre risulta comunissimo che vescichette sierose o tessuti sclerosi e cartilaginosi si producano per omeoplastia anormale (§. 859, III, 2.°, 22.°), queste parti non si rigenerano in maniera compiuta.

II. Fra i differenti tessuti,

3.° I più semplici di tutti si producono più facilmente per omeoplastia, e si rigenerano più compiutamente, di quelli che hanno un' organizzazione complessa e speciale. Per tal guisa, nell'uomo, la rigenerazione completa è limitata ai due estremi del sistema istologico, il tessuto cellulare ed i vasi, gli ossi ed i tessuti stratificati. Negli animali, la parte anteriore del corpo, che ha una vita più animale ed organi più particolari, si rigenera men facilmente che la posteriore. Allorquando Trembley tagliava un polipo a bracci per traverso, la porzione orale riproduceva il corpo in ventiquattro ore, mentre l'orificio buccale e le braccia si sviluppavano molto più tardi sul lembo posteriore (6). Riconobbe Spallanzani, nei vermi di terra tagliati in due, che era più facile alla parte anteriore

(1) *Schweigger*, *Handbuch der Naturgeschichte der skelettlosen ungegliederten Thiere*, *p.* 71.

(2) *Treviranus*, *Vermischte Schriften*, *t. IV*, *p.* 73.

(3) *Memorie*, *dell' Accademia delle scienze*, 1712, *p.* 226.

(4) *Froriep*, *Notizen*, *t. XXVIII*, *p.* 182.

(5) *Sulle riproduzioni animali*, *p.* 682.

(6) *Eggers*, *Von der Wiedererzeugung*, *p.* 47.

riprodurre la coda, che alla posteriore di ricuperare la testa. Comprovò egualmente Sangiovanni (1) che in otto mesi eransi formati 25 anelli alla estremità posteriore della cima cefalica e 5 soltanto alla estremità anteriore della cima caudale. Assicura altresì Broussonet che i pesci riproducono più prestamente la natatoja caudale che le natatoje ventrali e pettorali. Se, nelle salamandre mutilate, le zampe di dietro si rigenerano più presto di quelle del davanti (2), ciò costituisce un fenomeno in perfetta armonia coll' ordine in cui avvengono gli sviluppi primordiali (397, 11.°). Del resto, la rigenerazione torna più facile nelle pseudomorfosi che nei tessuti normali, locchè proviene in parte dall'occupar desse un posto men elevato nella scala delle formazioni.

4.° Un' altra circostanza alla quale devesi aver riguardo, è il grado di forza plastica che appartiene all' organo in ragione di sua natura. Gli organi ricchi di vasi riparano più facilmente le loro perdite, e somministrano un suolo più ricco per le trapiantagioni; infatti, lo sperone dei galli, trapiantato sulla cresta, vi diviene più grande che sui tarsi. In niuna altra parte le pseudomorfosi sono cotanto frequenti, diversificate ed ampiamente sviluppate, quanto nella cavità addominale, massime in vicinanza degli organi genitali. Questi ultimi organi possedono, in vero, un alto grado di vitalità (§. 564, 1.°) e di forza plastica, corrispondente al carattere della sessualità. In quelli del sesso femminino, la formazione delle parti novelle omologhe predomina, come rimembranza della monogenia; incontransi di frequente pseudomorfosi, idatidi specialmente, nelle ovaje, ed è colà quasi esclusivamente che si rinvengono le più elevate di tutte in organizzazione, i peli ed i denti (§. 45, III) (*); sulla faccia interna della matrice si sviluppano ora false membrane (§. 45, 4.°), ora polipi ed altre pullulazioni; pseudomorfosi sclerose od ossee si producono nella sostanza di quest' organo; le verruche alle dita sono spesso gli effetti della manusturbazione (§. 563, 7.°). Negli organi genitali del sesso mascolino, predomina la rigenerazione. Osserva Dieffenbach (3) che lo scroto possede la facoltà riproduttiva visibilissima. Vidi in uomo di 68 anni, d' altronde robustissimo, tutta la pelle dello scroto distrutta dalla cangrena, rigenerarsi

(1) *Froriep, Notizen, t. VII, p.* 230.

(2) *Spallanzani, loc. cit., p.* 81.

(*) *Cruveilhier descrisse e disegnò varj casi di cisti pelose e dentifere delle ovaje. Vedi la sua anatomia patologica del corpo umano, XVIII.° fascicolo e tavole* 3, 4, 5.

(3) *Chirurgische Erfahrungen, besonders ueber die Wiederherstellung zerstoerter Theile, t. II, p.* 171.

coi peli. Narra Kahleis (1) che un giovane in conseguenza del tifo, perdette per la cangrena il glande intiero ed un pollice e mezzo della verga, eccettuata la uretra; dopo cinque settimane le parti si riprodussero, ed erasi formato una specie di glande.

5.° Le parti che servono al meccanismo mostrano frequentemente fenomeni di omeoplastia. Non è cosa rara che le vescichette sinoviali s' ingrandiscano o si moltiplicano così. Il tessuto scleroso ed il tessuto cartilaginoso si manifestano spesso per omeoplastia e trasformazione (§. 858, 6.°, 7.°), ma essi hanno un lieve potere di rigenerazione, perchè sono poco ricchi di vasi e che il loro conflitto col resto dell' organismo non oltrepassa certi limiti ristrettissimi. Il tessuto osseo, che riceve maggiormente vasi, e che in conseguenza assume una parte più attiva alla vita totale, è più impressionato altresì dalle diatesi della formazione; la parte media degli ossi lunghi ha una sostanza più compatta e vasi in minor numero; le sue relazioni coll' organismo sono meno estese; quindi le accade di frequente di essere colpita di morte, di essere rispinta in massa dalla economia e di rigenerarsi, mentre che le porzioni articolari, la di cui sostanza è più lassa e più sparsa di vasi, hanno connessioni più intime con altre parti ed una vitalità più visibile, di maniera che eziandio esse possedono soltanto la rigenerazione suppletiva, vale dire, la nutrizione; la necrosi sembra adunque essere una transizione, una specie di grado intermedio fra la nutrizione e la generazione (§. 887, 4.°); ma la grande facoltà rigeneratrice, per la quale l' osso differisce da tutte le altre parti che vivono per intussuscezione, sembra procedere ancora dal prodursi esso tardamente, dall'entrare desso per ultimo nel cerchio della vita, sicchè gli accade eziandio di frequente di prodursi per trasformazione (§. 858, 8.°) e per omeoplastia (§. 859, 23.°). I tessuti stratificati hanno ovunque l' attitudine ad essere sostituiti, e se molti animali articolati per esempio i granchi, gli aragni, i grilli, perdono e riproducono facilmente le loro zampe, questo fenomeno proviene forse dal formare il tessuto stratificato, che adempie qui l' ufficio di scheletro, una parte essenziale dei membri.

6.° Negli animali inferiori, allorquando avvi rigenerazione di membra o di parti del corpo, i nervi ed i muscoli si riproducono compiutamente.

Tuttavia il punto centrale del sistema nervoso, l' anello ganglionario, non è capace, qui eziandio, di rigenerazione. L' esame attento delle preparazioni fatte da Spallanzani dimostrò che quest' anello era rimasto

(1) *Meckel, Deutsches Archiv*, *t. V*, *p.* 211.

intatto sopra lumache, le quali avevano riprodotta la loro testa (1). Secondo Tiedemann (2) le asterie rigenerano spesso i raggi del loro corpo che furono rotti; ma bisogna allora che la rottura avvenga a certa distanza dall'orificio buccale, perchè la lesione dell'anello ganglionare fa perire l'animale. La guarigione delle ferite del cervello per rigenerazione completiva accade assai più lentamente, nei mammiferi, che quella di altre ferite (3).

La sostanza muscolare sembra non poter maggiormente rigenerarsi della sostanza nervosa negli animali della classe dei mammiferi; essa non si riproduce dopo essere stata ferita, sebbene, secondo Breschet (4), il neoplasma che si sviluppa tra le estremità delle fibre di muscoli trasversalmente tagliati comparisca più rapidamente e contenga più vasi sanguigui di quello che si produce in altri tessuti.

Leo-Wolff (5) trovò, in alcune false membrane del pericardio e della pleura, certi fascicoli fibrosi, i quali, assoggettati ai reattivi chimici (6), si comportavano come fibrina; però, si rimase dubbiosi per sapere se erano grumi fibrinosi o fibre muscolari organizzate. Potrebbesi comprendere, invero, che fibre muscolari plastiche si producessero per un fenomeno di omeoplastia, dappoichè se ne scopre nel caso di ipertrofia di certe membrane mucose, le quali non ne presentano in istato di sanità, per esempio, alla superficie della vescichetta biliare (7); tuttavia non evvi qui maggior certezza che lo stato anormale non siasi limitato unicamente a renderle più apparenti, perchè desse furono meglio nutrite. Durante il digiuno ed il dimagramento, il diametro delle fibre sembra cambiare più che il loro numero, nei muscoli soggetti allo impero della volontà.

III. La forza diversa della omeoplastia

7.° È determinata dal carattere particolare delle specie.

Nei polipi nudi, di cui la massa del corpo è omogenea, e nei quali la organizzazione non si esprime che nella massa totale, la forza plastica è inesauribile in fatto di rigenerazione completiva o suppletiva (§. 860, 3.°), di adesione (§. 859, 7.°) e di trasformazione (§. 858).

(1) *Schweigger*, *Handbuch der Naturgeschichte der skelettlosen ungegliederten Thiere*, *p.* 685.

(2) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. I*, *p.* 172.

(3) *Arnemann*, *Versuche ueber das Gehirn und Rueckenmark*, *p.* 188.

(4) *Dizionario di medicina*, *t. V*, *p.* 276.

(5) *Tractatus anatomico-pathologicus*, *sistens duas observationes de formatione fibrarum muscularium in pericardio atque in pleura obviarum*, *p.* 8, 18.

(6) *Ivi*, *p.* 18.

(7) *Andral*, *Compendio d'anatomia patologica*, *t. II*, *p.* 609.

I cestoidi e gli annelidi non hanno centro comune; ogni segmento del corpo rinchiude gli organi necessarii al mantenimento di sua vita, e gode di una vita propria, di modo che la circolazione continua ancora in ogni segmento separato dal corpo di un lombrico (1), per esempio, locchè rende la rigenerazione possibile.

Avvi bensì un centro comune nei radiarii, ma i visceri plastici sono moltiplicati nei raggi, in maniera che questi hanno l'attitudine a riprodursi.

Nei crostacei, il sistema vascolare e glandolare sono più sviluppati, la vita animale meno energica, e la rigenerazione più potente che negli insetti. Lo è dessa pur maggiormente negli animali acquatici, di cui il corpo contiene più umidità, che negli animali aerei, per esempio più nei vermi acquatici che nei vermi terrestri.

La rigenerazione completiva dei tessuti per infiammazione, suppurazione e granulazione, sembra appartenere esclusivamente ai mammiferi; nelle altre classi di animali vertebrati, essa non richiede pure grande sviluppo di forze; le basta una semplice congestione susseguita dalla secrezione di liquido plastico, come Arnemann (2), Dieffenbach (3) e Meding (4) osservarono negli uccelli ove questó fenomeno sembra procedere dalla maggior abbondanza della fibrina nel sangue (§. 670, 1.°).

8.° Più l'individuo è giovane, più altresì la forza plastica primordiale conserva ancora energia, giacchè la formazione è meno fissata e lo sviluppo delle differenze meno esaurito. Quindi la rigenerazione è proporzionalmente più facile nelle larve, le quali, sotto l'aspetto della loro essenza, sono veri embrioni (§. 326, 4.°); gli insetti riproducono le loro antenne allo stato di larva, ma non allo stato perfetto; più un girino di rana è giovane, più la sua coda si rigenera prestamente, dopo essere stata tagliata; le giovani salamandre riproducono le loro zampe in modo più sollecito e più compiuto di quelle che sono inoltrate cogli anni (5); gli aragni rigenerano le zampe cui loro tagliansi fin tanto che essi mutano o rinnovano il loro sviluppo (§. 617, 5.°), vale dire tanto alla lunga fin quando esse non giunsero per anco alla età adulta (6).

9.° La rigenerazione esige sanità, eccitamento mediocre, nutrizione

(1) *Spallanzani*, *Abbozzo di un' opera sopra le riproduzioni animali*, p. 16.

(2) *Versuche ueber das Gehirn und Rueckenmark*, p. 68, 70, 73.

(3) *Dissertatio de regeneratione et transplantatione*, p. 21. — *Chirurgische Erfahrungen, besonders ueber die Wiederherstellung zerstaerter Theile*, t. II, p. 186.

(4) *Rust*, *Magazin fuer die gesammte Heilkunde*, t. XXXIII, p. 94.

(5) *Spallanzoni*, *Abbozzo di un' opera sopra le riproduzioni animali*, p. 81.

(6) *Froriep*, *Notizen*, t. XXVIII, p. 193.

abbondante, di buona qualità, e calor moderato. Le ferite non risanano tanto bene quando la vita animale è fortemente stimolata e la sensibilità più viva del solito. Pari cosa accade quando l' attività plastica si dispiega in maniera speciale in altra direzione. Infatti, le fratture durano più fatica a consolidarsi durante la gravidanza, e la formazione del callo spesso non avviene che dopo il parto.

IV. Nella rigenerazione,

10.° La vita si concentra giusta siffatta direzione, come essa lo fa nella generazione (§§. 247, 11.°; 325, 7.°; 346, 5.°; 347, 4.°; 495, 1.°), nella metamorfosi degli insetti (§. 380), ed in qualunque lavoro alquanto attivo di sviluppo (§. 644, 4.°); la vita animale si ritira allora nell'ultimo piano, pel motivo che essa non prende parte alla operazione, e l' attività plastica s' indebolisce in altri organi; occupata nel creare, essa sopravveggbia mieno la conservazione, e la rigenerazione si compie a spese della nutrizione. Una lumaca a cui si tagliò la testa si ritira nella sua conchiglia, la chiude come durante il sonno invernale, e ne esce dimagrata allorquando riprodusse una nuova testa (1). Egual dimagramento, cagionato dalla rigenerazione, si osserva nei vermi di terra, secondo Bonnet, nei polipi a bracci, secondo Blumenbach (2) e va discorrendo. Procede, dalla stessa causa, il scemare di volume, durante la guarigione delle ferite con perdita di sostanza, le parti circonvicine.

11.° Nella guisa stessa, che durante la rigenerazione periodica, la vita è assorbita dalla formazione di una parte novella (§. 617, 4.°), e si esalta nel tessuto da cui procede quest' ultima (§. 617, III), come qualunque sviluppo considerabile nell' organismo incomincia da uno stato di eccitamento (§. 644, 4.°), così pure, ogni volta che evvi rigenerazione in conseguenza di una lesione accidentale, l'attività vitale acquista un aumento di energia, cui manifesta ora soltanto con uno stato di congestione, ed ora con vera infiammazione (7.°). Nei mammiferi, la infiammazione, più o meno sviluppata, è la causa ed il fomite di ogni formazione novella, un atto di procreazione, una esaltazione della vita al di là dei limiti entro i quali essa deve restare per mantenere soltanto ciò che sussiste. Per tal guisa dessa sopravviene in qualunque ferita, e quando certe ulceri non vogliono cicatrizzarsi, quando esalano pus icoroso, ed hanno i margini rovesciati, induriti, si pongono in via di guarigione mediante scarificazioni, che eccitano la infiammazione.

(1) *Eggers, Von der Wiedererzeugung, p.* 46.
(2) *Ueber den Bildungstrieb, p.* 92.

Un esaltamento della eccitabilità, simile a quello che accade per esempio dopo una perdita di sangue, può favorire il lavoro rigeneratore. Vide Piorry, nei cani, le ferite guarire prestamente dopo considerabili sottrazioni di sangue.

V. La parte nuovamente prodotta

12.° È dapprima dotata di attivissima vitalità e di grande ricettività per le impressioni. Si sviluppa essa altresì con molta maggior rapidità di quella che impiegò l'altra (cui essa sostituisce) durante la vita embrionaria; ne troviamo un esempio nel callo delle fratture, il quale si ossifica più prestamente dell' osso normale. Il neoplasma possede vasi capillari di più grosso calibro, riceve molto sangue, è sommamente sensibile, ed ha grande propensione ad assorbire sostanze estranee. Quando si mescoli robbia col nutrimento degli animali, la sostanza ossea nuovamente prodotta si tinge più rapidamente ed acquista color più carico degli ossi antichi, come osservarono Koeler (1), Troja e Meding (2). Le esperienze di Dieffenbach (3), attestano egualmente che i lembi di pelle trapiantati hanno una vitalità attivissima e grandissima ricettività; quando si feriscono, danno più sangue delle altre porzioni della pelle, anche se hanno color pallido e sembrano quasi esangui, ed il sangue cui essi dapprima somministrano è più chiaro e più liquido di quello che fluisce d' altre ferite; dopo la cessazione della emorragia, la ferita separa per alcuni giorni un liquido limpido come acqua, poi dà certo pus scorrevolissimo, il quale presto produce all' aria una crosta sotto cui la ferita risana in un tratto di tempo metà più breve di quello che richiede un' altra, e producendo soltanto germogli carnosi appena sensibili. Medesimamente, un naso arteficiale praticato coi processi della rinoplastia, col freddo diviene azzurro sull' istante, e si copre spessissimo di flittene, ma queste guariscono con molta prestezza.

13.° Poco a poco l' attività vitale scema nella parte nuovamente prodotta, i vasi che vi si erano sviluppati si rinserrano e muoiono in parte, sicchè la cicatrice riceve meno sangue di quello che ne arrivasse al tessuto primordiale.

14.° Ciò che si è prodotto con troppa precipitazione non tarda a sparire. Il turacciolo di sangue (§. 862,3.°), ed il callo provvisorio (§. 862,8.°),

(1) *Experimenta circa regenerationem ossium*, p. 39.
(2) *Rust*, *Magazin fuer die gesammte Heilkunde*, t. *XXXIII*, p. 88.
(3) *Chirurgische Erfahrungen*, *besonders ueber die Wiederherstellung zerstaerter Theile*, t. *II*, p. 185.

si rassomigliano ad aborti; ma sono gli analoghi degli organi transitorii dell' embrione (§. 477, 2.°), che servono d' intermedio allo sviluppo dell' organizzazione destinata a persistere. Le porzioni di pelle prodotte per rigenerazione rigettano spesso la loro epidermide a varie riprese, innanzi che se ne formi una di permanente; Van Hoorn (1) assicura che questa desquamazione continua per tutta la vita sui monconi dei membri amputati, allora eziandio che niuna pressione non contribuisca a determinarla (*). Accade altresì di frequente alle parti che furono riunite o trapiantate di spogliarsi del loro strato superficiale; la epidermide e l'unghia si staccano in capo ad otto in quindici giorni dalle falangi ungueali riprese, come riscontrarono Marley (2) e Schopper (3). Assicura Dieffenbach (4) che i lembi di pelle di cui determinossi l'agglutinamento si avvizziscono quando termina la infiammazione, e cambiano di epidermide; se dessi erano stati intieramente staccati dalla loro sede primitiva, vale dire senza l'attenzione di risparmiare una specie di ponte, lo strato superficiale della pelle cade frequentemente, e quindi si riproduce (5). Osservò Walther, sopra un pezzo osseo cui avevasi staccato mediante il trapano e quindi riposto in sito, che, durante la ripresa, la lamina esterna periva, poi si staccava, dopo di che elevavasi dal diploe certa granellazione di nuova sostanza ossea.

15.° Accade frequentemente che le parti riprodotte non hanno la stessa forza di resistenza di quelle che esse hanno sostituite; le cicatrici sono soggette a riaprirsi sotto la influenza della infiammazione, e di passare alla suppurazione; quando si stabilì una discrasia, la sostanza ossea rigenerata diviene fragile la prima, e si riproduce la frattura che l' aveva preceduta.

§. 890. L'organismo prende origine primordialmente mediante l'attività vivente che, dispiegandosi in una massa indifferente, vi determina un antagonismo di polarità, e vi provoca lo sviluppo di forme diverse, che realizzano un tipo determinato (§. 474).

(1) *Dissertatio de iis quae in partibus membri, praesertim osseis, amputatione vulneratis, notanda sunt*, p. 25.

(*) *Questo fenomeno non avviene nelle amputazioni a lembo; ma sembra costante in seguito alle amputazioni circolari. L' osservai moltissime volte*, 15, 18 e 20 *anni dopo l' operazione, e mai non verificai l' opposto.*

(2) *Gerson*, *Magazin des auslaendischen Literatur der gesammten Heilkunde*, *t. I*, *p.* 388.

(3) *Froriep*, *Notizen*, *t. XXVIII*, *p.* 270.

(4) *Chirurgische Erfahrungen, besonders ueber die Wiederherstellung zerstaerter Theile*, *t. II*, *p.* 179.

(5) *Dieffenbach*, *Ueber den organischen Ersatz*, *p.* 27.

I. Medesimemente, vediamo

1.° La riproduzione incominciare dalla formazione di un succo plastico, il quale si separa poscia in liquido e solido. Il neoplasma, sia che rappresenti un semplice strato, od una falsa membrana, sia che figuri una superficie terminale tubercolosa, o germogli carnosi, incomincia dall' essere omogeneo in tutte le regioni dell' economia, e lo stesso sulla pelle, nei muscoli, sulle ossa, e va parlando. Non ha desso per anco tessuto particolare nè forma organica determinata, e solo poco a poco acquista configurazione e caratteri speciali. Rassomiglia esso adunque alla massa organica primordiale, e puossi, con Eggers (1), considerarlo come la membrana proligera della parte che va a rigenerarsi. Ma, nella nutrizione, il succo plastico (§. 877, 6.°) si comporta come la massa organica primordiale nella generazione e come il liquido plastico nella rigenerazione; sparso nel mezzo del tessuto degli organi, assume desso la forma delle diverse parti elementari di cui questo tessuto è composto.

2.° Una vita più energica predomina nel germe degli organismi superiori, e vi sviluppa maggior varietà di formazioni solide e liquide. Così, allorquando la plasticità possede maggior forza e sia compresa in più larghi limiti, la riproduzione, tanto suppletiva che completiva, fa nascere parti più diversificate e più complesse; puossi convincersene studiando ciò che accade nelle ovaje fra gli organi (§. 889, 3.°), nei polipi fra gli animali senza vertebre, e nelle salamandre fra gli animali vertebrati (§. 889, 7.°). Medesimamente, la nutrizione, che cammina di pari passo colla deformazione, segue un corso più rapido in certe parti, nei muscoli ad esempio, e più lento in altre, come nei nervi (§. 876, 3.°). Così pure alcune secrezioni, come la orina, sono più abbondanti di altre, verbigrazia, la bile.

II. La rigenerazione tende al ristabilimento del tipo particolare dell' organismo.

3.° Essa dà le stesse parti della formazione primordiale, di quella che fu posta in esercizio dalla procreazione. Così, ad esempio, negli animali inferiori, essa riproduce i muscoli ed i nervi, gli ossi ed i legamenti, e simili, quali erano prima. Tuttavia accade altresì spesso che siffatta tendenza non si realizzi in modo compiuto. Ora le parti nuovamente prodotte sono più piccole, per esempio più sottili nei vermi di terra (2); ora esse non hanno forma perfettamente normale, e, per esempio, la testa delle lumache si riproduce di frequente in maniera incompiuta o

(1) *Von der Wiedererzeugung*, *p.* 13.

(2) *Eggers*, *loc. cit.*, *p.* 39.

mostruosa (1); talvolta il tessuto è differente, e quello che esisteva fu sostituito d' altro affine, la sostanza muscolare dal tessuto scleroso, o la cartilagine dagli ossi. Altrove, la sostanza differisce per lo meno dall' antica in certi riguardi; nella formazione del callo, verbigrazia, la cartilagine provvisoria rassomigliasi più ad una fibro-cartilagine che ad una cartilagine di osso, e lo stesso callo definitivo non rammenta perfettamente l' osso normale sotto l' aspetto delle proporzioni rispettive de' suoi principii costituenti, dappoichè i sali organici vi sono ora più ora meno abbondanti, fatti il primo dei quali fu osservato da Gauthier (2), e l' altro da Lassaigne (3). Colla scorta di questi fenomeni si giudica, che la forza plastica primordiale non si estingue durante la vita, che essa è l' agente essenziale della nutrizione, ma che adempiendo tale funzione, è dessa assistita dalla formazione primitivamente prodotta, in maniera da poter allora realizzare il suo tipo in modo maggiormente perfetto.

4.° La materia non è che l' accidente dell' organismo, di cui l' attività è, all'opposto, la sostanza (§. 473, 10.°). Risulta da ciò che, nella rigenerazione si tratti meno della restituzione materiale, che del ristabilimento delle disposizioni e delle forme normali, sicchè un tessuto può benissimo sostituire sotto l' aspetto puramente meccanico, un altro tessuto avente affinità con esso, ed a cui si rassomiglia quanto alla coesione. Il polipo della membrane mucose è men anormale nella sua materia che nella sua forma; però una cicatrice, la quale conti la data della prima infanzia, persiste per tutta la vita, in onta del rinnovamento continuo della sostanza, e cresce eziandio in proporzione delle altre parti (4). Il lavoro della rigenerazione ristabilisce spesso la forma normale in modo inatteso; allorquando, dopo la estrazione della cataratta, il labbro superiore della cornea trasparente protubera, e si addossa col suo orlo interno all' orlo esterno del labbro inferiore, i due labbri si rammolliscono più tardi, poi si gonfiano, e quando la tumefazione sparisce, la cicatrice trovasi perfettamente a livello (5).

5.° La rigenerazione, come, in generale, la conservazione di sè stesso, ha principalmente per iscopo uno stato, e non si esercita sopra sostanze che per realizzare questo stato. Quindi la forza medicatrice della

(1) *Spallanzani, Abbozzo di un' opera sulle riproduzioni animali, p.* 64.

(2) *Breschet, Alcune ricerche storiche ed esperimentali sulla formazione del callo, p.* 31.

(3) *Giornale di chimica medica, t. IV, p.* 336.

(4) *Autenrieth, Handbuch der empirischen menschlichen Physiologie, t. II, p.* 181.

(5) *Reil, Archiv, t. IV, p.* 474.

natura si manifesta sotto le forme maggiormente diversificate, mediante cambiamenti nella quantità e nella qualità delle secrezioni, mediante la infiammazione, la suppurazione, la cangrena, gli spasmi, e simili. Ma tutte queste crisi hanno in comune di ristabilire l' alterato equilibrio, e di mantenere il tipo primordiale della vita.

§. 891. Siccome il tipo non ha nulla di materiale, siccome è desso puramente ideale,

I. Predomina nella totalità dell' organismo (§. 475, 11.°), ed ogni formazione organica in uno spazio qualunque, dipende dal bisogno e dalla influenza del tutto (§. 478, 5.°). Le differenti pseudomorfosi ne somministrano bastevolmente la prova.

1.° Può formarsi un esterno senza interno che gli corrisponda, ossi di membra senza muscoli, nervi, nè midolla spinale, rudimenti di ossi pelvici senza colonna vertebrale, o di ossi cranici senza cervello, nervi rachidici senza midolla spinale, glandole lagrimali senza occhio, la sclerotica, col corpo vitreo e col cristallino, senza retina nè coroide (1).

La periferia può prodursi senza base; vedonsi dita ad un antibraccio senza braccio, o ad un braccio senza antibraccio; si rinviene una mano all' omoplata, senza braccio ned antibraccio (2). Mentre un organo anteriore sotto l' aspetto dello sviluppo manca, come il fegato, può esservene altri la cui formazione conti una data di epoca posteriore, verbigrazia, reni od organi genitali. Può non formarsi che alcune parti di un sistema plastico, una vescica senza reni, o reni senza vescica (3).

2.° La rigenerazione non piglia le mosse tanto dalla parte che deve essere completata quanto dall' organismo intiero, che vuole ristabilirsi nella sua integrità. Allorquando parti che ricevono poco sangue, tendini, ad esempio, siano ferite, le parti circonvicine, che sono più ricche di vasi, separano liquido plastico. Dopo una legatura che tagliò le membrane interne di un'arteria, questo liquido è somministrato, secondo Breschet (4), non solo dalla faccia interna e dalla parete del vaso, ma inoltre da tutti i tessuti dei contorni. Difficilmente se ne troverebbe una prova più convincente di quella data dalle fratture; giacchè il liquido produttore del callo non viene già unicamente dal periostio, dalla membrana midollare e dal diploe, ma trae altresì la sua origine dalle parti vicine, muscoli, tessuto

(1) *Meckel, Handbuch der pathologischen Anatomie, t. I, p.* 173, 393.
(2) *Ivi, p.* 154, 755.
(3) *Tiedmann, Anatomie der kopflosen Missgeburten, p.* 77.
(4) *Dizionario di medicina, t. V, p.* 255.

cellulare, e simili (1), di maniera che la rigenerazione si compie eziandio sopra un osso cui privossi del suo periostio e della sua membrana midollare (2); trovò Meding (3), in capo a quindici giorni, il pannolino di cui esso aveva avviluppato un osso spoglio del suo periostio, coperto di uno strato cartilaginoso molle.

3.° Nelle fratture, quelle specialmente che furono accompagnate da grandi squarciature, la tendenza alla ossificazione è talmente sensibile, che essa si realizza nelle parti molli circonvicine. Aveva già veduto Koeler (4) muscoli gonfi di sostanza cartilaginosa ed anche ossea, sicchè dessi sembravano quasi ossefatti quando si tagliavano per traverso; secondo Cruveilhier (5) diventano grigiastri, compatti, e simili al tessuto cellulare imbevuto di albumina, poi cartilaginosi ed in parte ossei; ma, dopo la guarigione della frattura, riprendono essi la loro costituzione normale. Meding (6), Charmeil (7) ed altri, osservarono gli stessi fenomeni. Secondo Troja, i tendini ed i legamenti s' impregnano pure di un liquido gelatinoso.

4.° La formazione dei tessuti non dipende già da un suolo determinato; l' organismo li produce egualmente sopra punti differenti; così, ad esempio, dopo la perdita della ultima falange, un' unghia rinasce in cima ad altra falange del dito. Siccome il tipo abbraccia certo numero di formazioni, allorquando esse mancano in un punto, esso le ristabilisce sopro un altro, mediante raddoppiamento di produzione; quando una lumaca, alla quale si tagliarono le corna, non ne rigenera che uno solo, questo porta due occhi, ed allorquando se ne riproduce due, ma uno di essi manchi dell' occhio, l' altro ne contiene due (8). Le cicatrici della pelle rimangono lisce nell' uomo; ma i peli delle parti circonvicine diventano più numerosi od acquistarono maggior lunghezza. Siccome il vertice manca negli emicefali, i capelli di cui esso dovrebbe essere fornito si concentrano al margine della base del cranio e vi formano una fitta corona.

5.° La costituzione di una parte rigenerata corrisponde allo stato della vita al momento della sua produzione, e differisce da quella della

(1) *Archivii generali*, t. *XXVII*, p. 323. — *Charmeil*, *Ricerche sulle metastasi*, p. 372.

(2) *Charmeil*, *Ricerche sulle metastasi*, p. 258.

(3) *Dissertatio de regenerationem ossium per experimenta illustrata*, p. 27.

(4) *Experimenta circa regeneratione ossium*, p. 64, 80.

(5) *Saggio sull' anatomia patologica in generale*, p. 48.

(6) *Loc. cit.*, p. 17.

(7) *Loc. cit.*, p. 328.

(8) *Eggers*, *Von der Wiedererzeugung*, p. 48.

parte che deve essere sostituita, allorquando l' organismo fece progressi nella serie de' suoi sviluppi. Il corno dei cervi ne presenta un osservabile esempio (§§. 617, 7.°; 645, 2.°); si rigenera desso ogni anno, ma solo al punto culminante della vita si rassomiglia a quello dell' anno precedente, mentre, di anno in anno, diviene più forte e più ramoso durante la giovinezza, più breve e più semplice nella età avanzata, a meno che, durante questo ultimo periodo di avvizzimento della vita, esso non persista fino alla morte (1). Così pure, la coda rigenerata di un girino di rana, presenta vasi in maggior numero e più tortuosi di quelli della coda che si tagliò, pel motivo che lo sviluppo dell' animale fece nell' intervallo progressi (2).

II. La unità dell' organismo (§. 475, 2.°) si esprime sotto tutti i punti di vista, nella conformazione simetrica come nella formazione della individualità, nella ingranatura reciproca di differenti sostanze (§. 833) come in quello delle diverse attività e delle diverse età della vita (§. 647, 4.°), e simili.

6.° In virtù di questa unità, il neoplasma crea, nell' interno di sua propria sostanza, vasi i quali si aggiustano al sistema vascolare primordialmente formato, ed in tal maniera si pone in connessione con tutto il complesso dell' organismo (§. 859, II). Se, durante la rigenerazione della coda di un girino di rana, l' aorta non si estende dapprima che fin alla superficie della ferita, ove essa continua, mediante rami, con la vena cava, ma che in seguito si caccia poco a poco nel nuovo prodotto (3), non vediamo colà che la ripetizione dell' atto primitivo di formazione, durante cui la corrente sanguigna penetra sempre più profondamente negli organi, che incominciano coll' essere sprovveduti di vasi. Le parti trapiantate contraggono connessioni vascolari col nuovo suolo che esse acquistarono (§. 863, 6.°), e, immergendovi le loro radici, esse ne prendono eziandio poco a poco il carattere. Dice bensì Dieffenbach (4) che ogni pelo cui trapiantasi conserva il suo colore e le altre sue proprietà, che, ad esempio, i bianchi non cambiano di colore nei giovani individui (5); ma la cosa procede altrimenti pei lembi di pelle. Allorquando si si è serviti di un pezzo di pelle della testa per formare un nuovo naso (6), vi germogliano

(1) *Berthold, Beitraege zur Anatomie*, p. 78.

(2) *Spallanzani, Programma di un' opera sulle riproduzioni animali*, p. 39.

(3) *Ivi*, p. 37.

(4) *Chirurgische Erfahrungen, besonders ueber die Wiederherstellung zerstoerter Theile*, t. II, p. 155.

(5) *Dissertatio de regeneratione et transplantatione*, p. 48.

(6) *Chirurgische Erfahrungen*, t. II, p. 179.

ancora capelli durante la infiammazione, ma una volta che queste produzioni caddero, alla caduta della epidermide (§. 889, 14.°), esse non si rinnovano più, od almeno sono rare. Praticando una incisione sul limite tra il lembo recentemente addossato e l' antica pelle, la ferita guarisce di raro per riunione immediata, ma quasi sempre mediante lenta suppurazione, giacchè la vitalità è troppo differente tra i due labbri, ed il margine dell' antica pelle somministra pus normale, mentre che quello del lembo trapiantato dà un liquido viscoso, il quale non ha molta consistenza (1). Solo poco a poco vedesi il lembo prendere parte agli stati generali della vita; un naso fabbricato da sei mesi rimase bianco alla invasione di una itterizia, mentre il resto della pelle presentava color giallo carico (2). La potenza della totalità dell'organismo si mostrò in maniera evidentissima nelle esperienze praticate da Hunter; speroni di gallina, trapiantati sulle gambe di giovani galli, divennero tanto grandi quanto gli speroni del gallo, mentre che speroni di gallo inseriti sopra le gambe di galline, non acquistarono che in tre o quattro anni le dimensioni cui presentavano già nel principio del primo anno sui maschi. Le pseudomorfosi che non hanno vasi sanguigni nel loro interno, si sottraggono per ciò alla dominazione dell'insieme dell' organismo, diventano più indipendenti, più ribelli alla guarigione, ed hanno certa tendenza a comportare una degenerazione che reca pregiudizio alla vita.

7.° Al sangue, che è la parte materiale e mobile dell' organismo, quella che, variando ad ogni istante, si dispiega in infinita diversità di variazioni, fa antagonismo il sistema nervoso, nell'attività puramente dinamica del quale si realizzano la unità dell' organismo e la dominazione del tutto (§. 774, 3.° 6.°). Quindi l' attività nervosa, indipendentemente dalla sua influenza comune sopra la quantità della formazione, che essa dispiega ora sotto le sembianze della simpatia ed ora sotto quelle dell'antagonismo (§. 847, I), ne acquista altresì una affatto speciale sulla qualità di questa stessa formazione, che essa determina al punto di metterla nella necessità di prodursi ovunque in modo che sia in armonia col tutto. D'onde avviene che la sezione dei nervi, le lesioni della midolla spinale e le torture della vivisezione, conducano dietro a sè l' alcalescenza del succo gastrico (§. 820, 3.°), del succo pancreatico (§. 823, 3.°) e della orina (§. 851, 9.°), non perchè l' attività nervosa generi acido, ma perchè legando tutte le parti le une colle altre, mantiene la costituzione normale di ogni secrezione,

(1) *Ivi*, *p.* 186.
(2) *Ivi*, *p.* 188.

nella guisa stessa che essa sembra accrescere altresì la natura alcalina della saliva (§. 851, 5.°). Quindi si vide che dopo la lesione della midolla spinale o la secrezione dei nervi, l'orina conteneva men urea ed acido urico, sostituiti allora dall'albumina (§. 854, 2.°), e che le sostanze estranee introdotte nella economia non isfuggivano più pei colatoj dei reni (§. 866, 7.°). Quindi la isteria può sopraggiungere quando la orina è separata non nei reni, ma in altri organi (§. 857, 15.°).

L'attività nervosa sembra adunque essere ciò che regolarizza la secrezione e la nutrizione, ciò che le rattiene nei loro limiti normali, la condizione finalmente che non può diminuire senza che il sangue diventi più atto a decomporsi, senza che le formazioni degenerino. D'altronde, questa influenza che essa esercita gli procura altresì un' azione sopra la irritabilità specifica degli organi; dopo la sezione dei nervi del decimo paio cerebrale, la injezione dei vomitivi nelle vene produceva men infiammazione nello stomaco e nei polmoni che prima della operazione (1), e, dopo quella del quinto pajo, i più forti irritanti esterni non potevano determinare una ottalmia, sebbene più tardi ne sopravvenne una da sè stessa.

§. 892. II. La causa della formazione è adunque ideale.

1.° Nella guisa stessa della formazione primitiva (§. 474, 6.°), ogni formazione ulteriore è calcolata con le viste dell'avvenire, e soddisfa piuttosto ad un bisogno futuro che ad un bisogno presente. Quindi la restaurazione precede talvolta la perdita; la epidermide, ad esempio, non cade che quando se ne riprodusse un' altra sotto di sè. Può eziandio essere la riproduzione che determini la perdita, come lo vediamo fra gli altri nel rinnovamento delle corna dei cervi. Riconosciamo altresì questa specie di previdenza nel rapporto esistente fra la secrezione e la ingestione. La secrezione, come decomposizione del sangue, corrisponde alla formazione di questo liquido (§. 885, 7.°); ma essa aumenta, ad ogni ingestione, prima eziandio che il sangue abbia ricevuto le sostanze novelle; giacchè la saliva e la bile sono separate in maggior abbondanza, una mentre che si mangia, l'altra mentre che si digerisce, indipendentemente dalla stimolazione locale degli organi. Così pure, il sudore diventa abbondante, o la orina fluisce in gran copia, immediatamente dopo che si bevette.

2.° Se le diverse formazioni sono il risultato di una scissione del sangue in due membri aventi tra loro un antagonismo di polarità, e di sviluppo di questo liquido in opposizioni svariate, che vi si trovano contenute in potenza, ognuna di esse è data in pari tempo delle altre e da

(1) *Giornale di Magendie*, t. *IV*, p. 176.

esse, sicchè non solo esse compariscono in armonia le une colle altre, ma inoltre si accompagnano della decomposizione uniforme del sangue, alla quale corrisponde una continua riproduzione di questo liquido. Il sangue non soffre adunque perdita unilaterale; mentre esso cede qui una sostanza, ne abbandona altrove un' altra, per effetto dello stesso atto, sicchè il complesso delle formazioni tende a mantenere in esso, ad onta delle mutazioni continue della materia, e questa proporzione avuto riguardo ai principii costituenti, e queste qualità che lo rendono atto ad esercitare una influenza eccitatrice e vivificante sopra tutte le parti dell' organismo (§. 746, II).

II. La nutrizione tende evidentemente a scopi che sono raggiunti, massime mediante un concorso riunito di sforzi.

3.° Ogni organo ha la sua propria destinazione, che sta in armonia con quella di tutti gli altri, e la vita si manifesta in direzioni svariate per tutto il complesso dei differenti organi, tanto perchè essa li produce in armonia naturale gli uni cogli altri, come perchè dessa fa nascere in loro attività diverse e che tutte si accordano insieme. Per tal guisa la consistenza, la contrattilità, la elasticità, il numero, la situazione, la connessione e simili, di ogni parte, sono precisamente tali quali lo esige la funzione, e questa alla sua volta è precisamente tale quale ne abbisogna l'organismo. I differenti organi accomodano la loro forma esterna a quella delle parti che li circondano; i polmoni, ad esempio, si scavano dal lato della faccia convessa del diaframma, ed il fegato si arrotonda dal lato della faccia concava dello stesso muscolo. Crescono essi in perfetta armonia insieme, ed ognuno di essi impedisce all'altro di prendere un accrescimento che sarebbe contrario al suo scopo; così nei rosicchianti, i denti di una mascella si oppongono all' allungamento di quelli dell' altra mascella, di maniera che, quando una manchi, la sua corrispondente acquista una lunghezza che la rende incapace di servire alla masticazione (1). La subordinazione ad uno scopo speciale si manifesta eziandio negli organi serventi al meccanismo, in modo da mostrarsi in qualche guisa un mezzo per rimediare alla disposizione sfavorevole o preservare dagli slogamenti; così, ad esempio, il muscolo accessorio del flessore lungo comune delle dita dei piedi, imprime alle contrazioni di quest' ultimo la direzione che esse devono avere, ed i tendini dei muscoli peronei sono preservati mediante guaina speciale dai disordini che sarebbero senza di essa quasi inevitabili.

4.° Non è men evidente l' armonia della organizzazione col mondo

(1) *Andral*, *Compendio di anatomia patologica*, *t. II*, *p.* 266.

esterno. Così la destinazione a vivere di alimenti procedenti dal regno animale o dal regno vegetabile si esprime, nelle diverse specie di animali, mediante sorprendente analogia nella conformazione, non solo degli organi digestivi, ma inoltre delle mascelle e di tutto il sistema osseo e muscolare. L' epitelio dello stomaco è estremamente delicato nei mammiferi carnivori, sodo negli erbivori, come i ruminanti, più sodo ancora nei granivori, come i cavalli, e semi-cartilaginoso negli uccelli granivori, i quali non esercitano la masticazione. Osserva Home (1) che, ad eguale nutrimento, certi animali, vicini gli uni agli altri, hanno il crasso intestino più corto o più lungo, secondo che il suolo natale loro somministra alimenti più o men abbondanti; che questo intestino è lungo venti piedi soltanto nell'elefante che abita le fertili contrade dell'Asia, e quarantadue all'opposto nel dromedario dei deserti dell' Arabia, un piede nel casoar di Giava, e quarantacinque nello struzzo africano, sicchè tra la vegetazione di un paese e l' apparato digerente degli animali che lo abitano, evvi armonia sotto l' aspetto dello sviluppo. Medesimamente l' enorme massa di grasso che risulta necessariamente dal concorso delle circostanze di mezzo alle quali vive la balena (§§. 843, 5.°, 9.°; 846, 15.°, 27.°), può benissimo essere indispensabile a quest'animale per procurargli la facoltà di mantenersi alla superficie dell' acqua (2).

L' armonia tra la organizzazione ed il mondo esterno si appalesa ancora meglio nelle formazioni periodiche. I gasteropodi a conchiglia non producono la sostanza cornea o calcare destinata a formare l' opercolo, che all' avvicinarsi della cattiva stagione, prima di cadere nel sonno invernale (§. 610, 7.°). La peluria d' inverno dei mammiferi si sviluppa prima della comparsa del freddo (§. 617, 11.°), e corrisponde alla natura del clima (§. 617, 10.°).

III. Le secrezioni

5.° Contribuiscono più potentemente della nutrizione a mantenere la costituzione normale del sangue. Non possiamo distinguerle in recrementizie ed escrementizie, e quanto siamo in diritto di fare si è di esaminare ognuna di esse sotto ambidue questi aspetti. Ci è ancora meno permesso di stabilire niuna relazione tra siffatta doppia destinazione e la loro natura basica od ossigenata (§. 835, I). Dapprima le secrezioni deposte in ispazii chiusi (§§. 812-815), cioè la sierosità, il pigmento ed il grasso, contribuiscono, come le parti solide colla loro nutrizione, a liberare il sangue da

(1) *Lectures on comparative anatomy*, *t. I*, *p.* 470.

(2) *Ivi*, *p.* 471.

certe sostanze; vedemmo, infatti, che le sostanze estranee introdotte dall' esterno si depongono tanto bene in quelle (§. 864, V) che in questa (§. 865, VI). E quando siffatte secrezioni siano riassorbite, possono, come le sostanze provenienti dalla decomposizione degli organi, soffrire in parte una trasformazione tale che esse non passino nel sangue se non a titolo di sostanze escrementizie, per essere rigettate all' esterno. Per tal guisa, nei vegetali, gli olii grassi ed essenziali, certe resine, alcuni balsami, sono deposti pure nell' interno, quantunque queste sostanze non possano contribuire per nulla all' accrescimento ed alla prosperità delle piante, che in conseguenza esse non abbiano carattere recrementizio. Le secrezioni deposte alla superficie della membrana mucosa bipolare servono alle funzioni di questa membrana, e sono in parte riassorbite, in parte rigettate all' esterno; una porzione della saliva si evapora od esce mediante la sputazione; l' umore lagrimale esce sotto forma tanto vaporosa che liquida; il muco intestinale e la bile sono strascinati colle materie fecali; ma non è provato che l' assorbimento non ne faccia rientrare una parte nella economia; non si calcolò per anco se, nello stato normale, certa quantità di succo pancreatico, gastrico ed intestinale, non isfugga dal corpo. La ejezione ne comparisce tanto pura quanto è possibile negli organi orinarii e genitali, tuttavia, colà pure, evvi ad evidenza riassorbimento, per esempio, nella vescica. Si presenta essa altresì ad alto grado di purezza nella pelle e nei polmoni, riguardo allo smegma cutaneo, alla traspirazione ed alla esalazione dei gas.

Idrogeno ed ossigeno sono strascinati fuori del corpo mediante tutte le secrezioni; il carbonio lo è principalmente dalla bile e dai gas espirati; l' azoto lo è altresì dall' orina. Se ammettiamo che l' uomo evacui 40 oncie di orina per giorno (§. 827, 1.°), che questo liquido contenga, giusta la valutazione di Berzelio (1), 0,0310 di urea e 0,0010 di acido urico, finalmente che l' azoto ascenda a 0,4665 nella urea, secondo Prout, ed a 0,37076 nell' acido urico secondo Kodweis, risulterebbe da ciò che l' orina strascina 276 grani di azoto nello spazio di 24 ore. Berzelio (2) ammette nella bile 0,08 di materia biliare, che, secondo Thomson, contiene 0,5453 di carbonio; ora, se la secrezione giornaliera della bile ascende ad otto oncie, essa strascinerebbe 307 grani di materia biliare, e con essa 167 grani di carbonio, che, congiunti alla grande quantità di questa sostanza eliminata mediante la espirazione (§. 819, 1.°), farebbero in

(1) *Trattato di chimica, t. VII, p.* 392.
(2) *Ivi, p.* 189.

tutto 6650 grani di carbonio. Ora, se supponiamo, come potrebbesi ammettere colla scorta delle osservazioni precedentemente riportate (§. 819, 1.°), che con otto volumi di gas acido carbonico ne esca uno di gas azoto mediante la espirazione, che in conseguenza tale funzione tolga in 24 ore 4320 pollici cubici di gas acido carbonico e 5040 di gas azoto, avremo, per quest' ultimo, 1877 grani, e con i 276 strascinati dall' orina, un totale di 2153 grani di azoto, di cui la proporzione, avuto riguardo ai 6650 grani di carbonio eliminato mediante la espirazione e la secrezione biliare, sarebbe di 1 : 3,08. Ora è questa precisamente la proporzione dell'azoto al carbonio nel sangue arterioso, tanto secondo Michaelis, che secondo Macario e Marcet (§. 878, 3.°). Do questo calcolo senza avere la minima pretensione di sostenere la esattezza numerica dei dati sui quali posa, ed unicamente quale esempio dimostrante che la formazione, considerata in massa, sottrae al sangue le sostanze nella stessa proporzione che esse vi si trovano contenute. Questo calcolo fa vedere che quando una sostanza si sviluppa, un' altra altresì è posta in libertà in corrispondente proporzione, e che così tutte le variazioni che possono sopraggiungere nel lavoro della nutrizione e della secrezione non impediscono al sangue di conservare la sua costituzione propria, avuto riguardo alla proporzione dei suoi principii costituenti, ned in conseguenza di mantenersi in possesso delle qualità cui deve necessariamente avere per sorreggere la vita.

6.° Molte secrezioni, specialmente la saliva, i succhi gastrico, intestinale e pancreatico, la bile e probabilmente altresì i liquidi intestizii dei gangli vascolari, servono alla formazione del sangue.

7.° Le secrezioni hanno tutte più o meno usi meccanici, e servono a mantenere la indipendenza delle parti solide, impedendole di confondersi insieme. La sierosità interstizia, la sierosità vescicolare ed il grasso, devono specialmente sotto tale rapporto essere presi in considerazione, dappoichè essi facilitano i mutamenti di situazione delle parti, e che, nelle vescichette sensoriali, mantengono la tensione delle parti molli; il muco protegge la superficie secretoria e favorisce i movimenti che vi si compiono; l' umore lagrimale concorre alla trasparenza ed alla mobilità dell' occhio, ec.

8.° Le secrezioni alla superficie o nell' interno degli organi sensoriali servono alle sensazioni in modo in parte meccanico ed in parte chimico.

9.° Le secrezioni dei diversi organi appartenenti al sistema genitale sono destinate alla conservazione della specie.

10.° Finalmente alcune secrezioni reagiscono immediatamente sullo stato della vita. La bile non si limita già a rendere più vivo il movimento

del canal intestinale col quale essa entra in contatto; ma influisce inoltre sopra la economia intiera, e fin sul carattere, come puossi convincersene quando essa è separata in troppo grande o troppo piccola quantità; gli effetti della castrazione ne provano quanto sia potente la influenza che l'attività ed il prodotto dei testicoli e delle ovaje esercitano sopra l'organismo e sulla direzione della vita intiera.

§. 893. I. Le circostanze della formazione dimostrano esservi diversità del tipo

1.° Nelle differenti specie di esseri organizzati.

Questa diversità si esprime dapprima nel complesso della forma. Negli animali inferiori e nei vegetali in generale, trovasi una forma esterna particolare e determinata, senza organi interni speciali, senza eziandio niuna diversità di tessuto, atteso che sta nella essenza dell'organismo di esprimere ciò che lo caratterizza mediante la forma generale singolarmente, quantunque le specialità non rimangano neppur desse estranee a siffatta espressione. La forma totale indica bensì in generale la destinazione ad un modo di vita determinato; ma le indicazioni che essa dà in tal riguardo non sono già assolute; lo scopo di questa specializzazione non è già esclusivamente nella via della specie considerata isolatamente, ma nella varietà delle forme sotto le quali può dispiegarsi la creazione organica. Medesimamente, non avvi corrispondenza perfetta tra la forma degli organi e la forma totale del corpo, come neppure fra quella dei tessuti e la configurazione degli organi (§. 475, 11.°). Per tal guisa il volume degli animaletti spermatici (§. 84, 9.°), dei globetti del sangue (§. 664, 7.°), delle vescichette adipose (§. 800, 1.°) e simili, non corrisponde minimamente a quello del corpo. I vasi sanguigni della coroide non hanno diametro proporzionale alla grossezza dell'occhio; giacchè, secondo Soemmerring (1), quelli delle salamandre acquatiche, ad esempio, superano in calibro quelli dell'occhio di bue, che tuttavia è cento volte più grosso dell'altro dei tritoni; egual fenomeno si osserva eziandio in altri organi. Ogni specie animale ha un tipo particolare per la distribuzione dei vasi nella coroide (2), come nelle altre parti della economia; puossi dire altrettanto delle ramificazioni dei canali di secrezione, e della configurazione degli organi secretorii, per esempio, della divisione del fegato in un maggior o minor numero di lobi, senza che ci sia dato riconoscere colà verun

(1) *Denkschriften der Akademie zu Muennehen*, *t. VII*, *p.* 9.
(2) *Ivi*, *p.* 11.

rapporto con un'altra formazione, veruna relazione con una particolarità della secrezione, nè con un'attività vitale qualunque. I diversi tessuti stratificati sono suppletivi gli uni degli altri, od anche dei tessuti sclerosi, nei differenti animali. E tuttavia, di mezzo a questa varietà in apparenza senza scopo, scopriamo sempre l' armonia che regna nell' organismo; i petali di una corolla, le barbule di una penna di pavone, quando si esaminano isolatamente, sembrano non presentare che colori gettati in maniera confusa e per così dire all' avventura; ma, colla loro riunione, queste diverse parti producono un disegno regolare di cui non vediamo la utilità per la vita particolare, sicchè siamo costretti andarla a cercare in una legge più generale.

2.° Ogni individuo, alla sua volta, possede in proprio un tipo di vita, il quale è primordiale, e fu somministrato tanto dalle circostanze particolari della procreazione dell' individuo (§§. 301-307), quanto dalla potenza della specie, che tende egualmente alla diversità (§. 645, 7.°); però è desso in parte eziandio acquistato dalla abitudine, sicchè, ad esempio, l'esercizio degli organi rende la nutrizione più attiva (§. 845, 7.°), una secrezione frequentemente o continuamente provocata da circostanze particolari diventa per ultimo abituale (§. 845, 4.°), alimenti insoliti scemano la secrezione del latte (§. 842, 11.°), e la stessa secrezione orinaria diviene anormale per effetto del pasto preso ad ore non sacrate dall' abitudine (§. 853, 9.°).

II. Il tipo individuale costituisce una modificazione del tipo della specie, cui indicasi sotto i nomi di varietà di conformazione, complessione e simili. Ma l'anomalia costituisce un deviamento dal tipo della specie, del sesso e della età, spinto al punto che le funzioni non corrispondano perfettamente a questo tipo, od almeno possono essere scomigliate dall'aberrazione per esso sofferta. Non differisce essa adunque dalla varietà che sotto l' aspetto della quantità; la statura dei giganti e dei nani è anormale, ma non puossi fissare in pollici e linee i limiti che la separano dalla varietà; quando un ramo vascolare si allontana dalla sua condizione ordinaria di volume, situazione e direzione, evvi varietà; gli stessi fenomeni costituiscono un' anomalia nei tronchi; in un ramo, essi tengono il mezzo tra l' anomalia e la varietà. Ma la malattia costituisce una lotta della vita individuale con sè stessa, nella quale il libero esercizio e l' armonia delle funzioni sono alterate. L'anomalia, anche spinta al massimo grado, come, ad esempio, nel caso di mancanza delle membra o di coalizione di due individui, non è adunque malattia, nè può essere che un elemento di malattia. Non risulta dessa neppur estranea alla vita in generale; solo uno

stato di cose che costituisce un' anomalia in un individuo, è normale ad altra età, in altro sesso, od altra specie.

3.° Il rapporto quantitativo delle formazioni (§. 838) è assoggettato alla varietà durante il corso della vita. Così, verbigrazia, l'atrofia, l' avvizzimento e la scomparsa delle branchie cervicali, dei corpi di Wolff, dei vasi ombilicali, del canale arterioso, dei denti di latte, del timo e simili, sono fenomeni normali, sicchè, quando quest' atrofia non accade, evvi stato anormale.

4.° Durante il suo corso, la vita cambia direzione (§. 648) in modo normale, e la stessa direzione può essere anormale quando si presenta in tempo inopportuno (§. 845, 4.°). Alcuni cambiamenti qualitativi accompagnano la vita per tutta la sua durata (§. 848). La trasformazione comportata dagli organi nella loro sostanza (§. 858), per esempio, quella della cartilagine in osso, o del timo in tessuto cellulare, appartiene alla metamorfosi normale che si compie durante la vita, ed alla diversità che il tipo presenta nella serie animale, dove scorgesi una parte presentare, a tale scalino, certa tessitura, la quale, altrove, appartiene ad un organo differente; così, a cagion di esempio, l'epidermide non è qui che un epitelio appena discernibile, mentre che là assume la forma di vero scheletro osseo; la pelle di certi animali si rassomiglia ad una membrana mucosa, ed in altri la membrana mucosa si ravvicina alla pelle per la formazione di un pigmento, la grossezza della epidermide, lo sviluppo di punti cornei e di peli; in certi pesci, il fegato è carico di grasso, locchè costituisce uno stato anormale nei mammiferi. Qualunque esaltamento o modificazione del lavoro normale della formazione, come dentizione, sviluppo della pubertà e fecondazione, si accompagna di uno stato infiammatorio, il quale, allorquando i fenomeni seguono un corso troppo rapido e tumultuoso, può degenerare in vera infiammazione.

5.° La formazione di nuove parti omologhe (§. 859) è l' atto normale dell' accrescimento ridotto a più piccolo grado, ricondotto ad un gradino della vita inferiore, non ha bastevole potenza per compiere un perfezionamento interno, e dove l' attività vitale si dispiega maggiormente all'esterno; l' individuo aumenta, ma non gli organi; giacchè questi, formandosi, raggiunsero i limiti del loro sviluppo, per guisa che non possono più perfezionarsi ed i progressi ulteriori della vita non portano a maggior potenza ciò che già esiste, ma non fanno che moltiplicarlo. Questo fenomeno è caratteristico per le piante, le quali non tralasciano mai di produrre parti novelle; lo si osserva eziandio nelle sertularie e nei coralli, nei quali i tronchi muojono e producono nuovi germogli; lo si vede eziandio

in molti annelidi ed isopodi, ove il numero dei segmenti del corpo cresce poco a poco. Ad un grado più elevato della scala animale, non è più il numero degli organi, ma quello delle loro parti elementari, che aumenta pel fatto dell'accrescimento; gli organi s' ingrossano dall' interno all'esterno, si ringiovaniscono incessantemente, si mantengono in conseguenza della rinnovazione continua delle sostanze che entrano nella loro composizione, e le nuove parti che sopraggiungono sono pseudomorfosi, tra le quali e le parti normali esiste ancora più o men analogia. Le pullulazioni (§. 870) che si osservano nel corpo umano, sono analoghe a certi tessuti normali di alcuni animali: le telangiettasie si avvicinano ai tessuti erettili (§. 883), i lipomi ai cuscini di grasso, i condilomi alle creste di gallo, e va parlando, fin alla corazza degli oritteropi ed ai corni dei ruminanti. Le concrezioni sono normali, sopra un punto (§. 811), anormali sopra un altro (§. 874); giacchè, ad esempio, la sabbia della glandola pineale, che è normale nell' uomo, non si osserva che per anomalia in certi animali, come nei cavalli (1).

Alcuni entozoari vivono, presso molti animali, in quasi tutti gli individui senza eccezione, alla sanità dei quali non recano verun danno, sicchè possiamo considerarli quale disposizione normale, il cui scopo è di consumare la materia animale superflua, e che sotto quest' aspetto sono paragonabili alle bestie carnivore, che purgano la terra dalle carogne. Gli epizoari dei bambini sembrano servire all' incirca agli stessi usi. I vermi cistici si generano, come l' uovo, in una vescichetta della ovaja, e si propagano alla maniera del *volvox*.

6.° La deiscenza e la riproduzione avvengono in modo normale nella lacerazione delle vescichette dell' ovaia e nella formazione dei corpi gialli (§. 300, 2.°). I vegetali si spogliano periodicamente dei loro organi respiratorii genitali (§. 609); così pure, negli animali inferiori, una parte del corpo della madre è rigettata all' esterno per produrre il *nidamentum* (§. 343, 5.°), e il parto si compie mediante una lacerazione (§. 483). I tessuti stratificati sono rigettati periodicamente, operazione alla quale la volontà piglia più o men parte (§. 617), ed una separazione periodica dello scheletro cutaneo, senza che cessi perciò di esservi sempre continuità fra il prodotto antico ed il prodotto nuovo, accade nel nautilo e nella spirula, dove l' animale, quando cresce, esce dalla sua conchiglia emisferica, se ne forma una novella più grande, che si attacca all' antica, e così di seguito, per guisa che la conchiglia intiera si compone di una serie di camere, la

(1) *Giornale di chimica medica, t. IV, p. 475.*

cui capacità va sempre aumentando. Finalmente molti animali articolati, particolarmente certi decapodi ed alcuni aracnidi, abbandonano volontariamente una delle loro zampe, per sottrarsi ad imminente pericolo, o per liberarsi di un membro guasto, la cui lesione non può essere riparata, ma che può benissimo riprodursi per intiero, come aveva già osservato Reaumur (1). Così, riscontrò Heinecken (2) che i granchi abbandonano le loro zampe, senza dimostrare dolore, quando se ne rattiene il segmento terminale, o tagliasi l'articolazione mediana, e, se non lo fanno sullo stesso momento, non tardano a rigettare un fardello ormai inutile; ma (3) quando schiacciasi la zampa di un ragno, tenendo l' animale in modo da impedirgli di muoversi, esso caccia in seguito il moncone nella sua tela, e lo strappa gravitando sopra quest'ultima. Sembra esservi qui certa differenza in riguardo al grado d' importanza dei membri per l' animale; i grilli e le locuste perdono facilmente le zampe che loro servono a saltare, ma non le loro zampe ambulatorie, i granchi non abbandonano tanto facilmente le loro pinzette come le altre zampe, e pari cosa avviene, nei ragni cacciatori, pel primo pajo di zampe, col quale essi colgono la loro preda (4). Ignorasi per anco da cosa dipenda che gli oloturi, quando prendonsi, vomitino tutto il loro canale intestinale, di mezzo a ripetute contrazioni del corpo.

7.° La putrefazione, normale dopo la morte, si mostra, nella cangrena, modificata dalla influenza della vita che anima ancora il resto dell'organismo; quindi è dessa (§. 869, 7.°), come la putrefazione (§. 637, II), ora umida ed ora secca; ma la cangrena secca appartiene alla categoria dei fenomeni normali della vita, giacchè essa determina la caduta del cordone ombilicale.

III. In quanto alle particolarità presentate dalle anomalie,

8.° La loro manifestazione si riferisce, ora a circostanze debilitanti, per la cui virtù la vita perdette il suo punto di appoggio, in guisa che la dominazione della unità indebolisce nell'organismo e che il sangue diviene più suscettibile di decomporsi, ora ad una produzione troppo abbondante di massa, che si sottrae allo impero della forza regolatrice, e va parlando. Tuttavia ne accade pur spesso di essere costretti a comprovare esservi stato anormale del tipo individuale ed idiosincrasia plastica, ad abbracciare

(1) *Memoria dell'Accademia delle scienze*, 1712, *p.* 228.
(2) *Froriep, Notizen, t. XXVIII*, *p.* 182.
(3) *Ivi, p.* 194.
(4) *Ivi, p.* 198.

il complesso dei fenomeni di questo stato anormale, senza poter elevarci alla causa da cui dipende; ecco quanto verificasi per gli albini, le persone soggette alle emorragie (§. 854, II), gli uomini la cui pelle è coperta di pungoli simili a quelli del porco spino (§. 870, 8.°), l' ossificazione dei muscoli (§. 858, 8.°), diversi cambiamenti nelle qualità delle secrezioni (§. 848, 5.°) e simili. In altri casi, la causa è evidente, ma non si comprende la maniera con cui essa opera, locchè avviene, ad esempio, riguardo alla forma particolare che la ultima falange delle dita assume nel morbo ceruleo (§. 843, 8.°). Altrove eziandio, ciò che provoca formazioni anormali ne impressiona bensì mediante le sue qualità ed i suoi effetti, ma ignoriamo quale n' è la sostanza (§§. 867, 11.°; 871, IV, 872, VI).

9.° Il tipo di formazione particolare a diverse discrasie ed a certe diatesi, per esempio, alla reumatica, alla catarrale, alla emorroidale e simili (§. 867, III), è egualmente una specie di crittografia, di cui l' osservatore attento indovina il senso, mediante altri fenomeni analoghi, ma senza poter comprendere il valore dei caratteri stessi. Solo in questo modo giudichiamo, colla scorta della forma di una cicatrice, se essa si produsse in conseguenza di un taglio, di una scottatura o di un' ulcera sifilitica, scrofolosa e simili. Medesimamente, quanto evvi di particolare nei diversi esantemi procede più dalla differenza del tipo di formazione che da quella della sede.

10.° La maniera di operare delle diverse diatesi, le quali incontransi insieme nello stesso organismo si manifesta specialmente negli esantemi. Ora le due diatesi dispiegano simultaneamente il modo di azione proprio ad ognuna di esse, come ad esempio il vajuolo in un individuo colto dalla sifilide; ora desse si modificano l' una l'altra, e ne producono una terza, come vedonsi alcuni erpeti assumere un carattere scrofoloso, artritico o sifilitico; talvolta infine una di esse soffoca l' altra per antagonismo, e la scabbia, ad esempio, sparisce durante la scarlattina, per ricomparire dopo (1).

IV. Il rapporto dell' anomalia alla normalità si manifesta

11.° In un antagonismo analogo. La pseudomorfosi si stabilisce spesso allorquando la formazione non può effettuarsi, particolarmente quando la facoltà procreatrice della donna non entra in esercizio (§. 45, 6.°), e, dal suo lato, essa scema la nutrizione, come fa la rigenerazione (§. 889, 10.°).

12.° La formazione anormale, massime quando è primordiale, ed in

(1) *Rayer*, *Trattato delle malattie della pelle*, 2.a ediz., *Parigi*, 1835, *t. I*, *p.* 457.

conseguenza fosa colla esistenza dell' individuo, tende a mantenersi. Quando si divide in un bambino le aderenze congenite stabilite tra le sue dita, queste si riappiccano quasi sempre, anche dopo la cicatrizzazione compiuta delle ferite, pel motivo che la pelle delle loro parti laterali non cresce nella stessa proporzione di essi, sicchè la fessura conserva la lunghezza che le dita avevano all' epoca della operazione (1). Bromfield, consultato per un bambino che aveva un pollice doppio, recise il più piccolo; ma ne vide presto a rinascere un secondo, il quale, anche dopo essere stato disarticolato, fu molte volte di seguito ancora sostituito da altri.

13.° Nel massimo grado dell' anomalia eziandio, vedesi ancora il tipo di formazione della specie trasparire attraverso la deformità compiuta dell' individuo. Non di raro la massa spugnosa che fa le veci di cervello negli emicefali, presenta la forma totale di quest' organo, una scissura longitudinale per gli emisferi, un' altra trasversale pei lobi anteriori e posteriori, finalmente circonvoluzioni alla superficie. Siccome le parti rigenerate sono meno durevoli delle parti primordiali (§. 889, 15.°), le pseudomorfosi sviluppate durante la vita si mantengono meno delle produzioni normali; torna più facile distruggerle coll' azione dei caustici; la prolungata astinenza le fa diminuire prestamente, al grado eziandio di cancellarle per intiero, sicchè il tipo normale può riprendere i suoi diritti. Allorchè non apresi un accesso sopravvenuto in una discrasia se non quando questa è estinta e ristabilito il tipo normale, si ottiene un' ulcera semplice, mentre se l' apertura accade più presto, l' ulcera assume il carattere della discrasia.

14.° Nella guisa stessa che, per quanto concerne la specie, la natura ritorna dallo straordinario all' ordinario (§. 304), così, nell' individuo, la dominazione del tipo, o la forza medicatrice della natura, tendente alla conservazione di sè stesso, si manifesta facendo nascere, di mezzo a circostanze anormali, alcune condizioni, le quali sono in armonia coll'attività vitale e colla formazione (§. 888, 3.°). Così, ad esempio, allorquando fu ferita un' arteria, la emorragia si ferma pel fatto della sincope che sopraggiunge, e durante la quale un grumo di sangue può più facilmente otturare la ferita; quando un vaso divenne impermeabile, le anastomosi si dilatano (§. 713, 4.°); sopra i punti che, in conseguenza di qual si voglia lesione, sono esposti ad essere compressi, formansi vescichette sierose che sopprimono gli effetti di tale compressione (§. 859, 18.°); la testa

(1) *Seerig, Ueber angeborne Verwachsung der Finger und Zehen, und Nebenzahl derselben, p.* 16.

dell' omero, uscita dalla cavità cotiloide, si pratica una nuova cavità articolare negli ossi pelvici, e le estremità di un osso fratturato, quando non si poterono riunire, finiscono coll' articolarsi insieme (§. 864, 2.°). Trovò Duhamel (1) che gli speroni trapiantati sopra la cresta dei galli, acquistarono legamenti ed articolazioni ovunque dove ne abbisognavano, ed osserva che, nelle mostruosità eziandio, la organizzazione è disposta tanto armonicamente quanto lo stato delle cose il permette.

Ned è meno evidente che la facoltà rigeneratrice corrisponde in ispecialità ai bisogni dell' organismo ed ai suoi rapporti col mondo esterno. Le parti che si allungano molto, come i raggi delle stelle di mare, le zampe dei ragni, e simili, e che sono molto esposte ad essere lese, posseggono questa facoltà ad un più alto grado di altre. Secondo Reaumur (2), la zampa di un gambero non si riproduce mai con maggior facilità come quando la si spezzò in modo da risparmiare l' ultimo articolo che la unisce al tronco; ora è là precisamente che la frattura si effettua allorquando essa accade per accidente; le zampe di dietro si rigenerano più di rado e con maggior lentezza, ma non si rompono neppure con tanta facilità, e la coda che presenta ancora più solidità, non si riproduce. Se Spallanzani riconobbe, sopra i vermi di terra, che la testa, parte necessaria alla suscezione degli alimenti, si rigenera più presto della regione posteriore del corpo, Broussonet (3) comprovò, nei pesci, che la rigenerazione delle natatoje si compie con un ordine in armonia col bisogno che l' animale soffre di questi organi; essa accade dapprima nella coda, indi al petto od al ventre, finalmente al dorso, di cui la natatoja non aveva per anco raggi visibili in capo a sette mesi; ma se una natatoja non si riproduce, quelle che rimangono la suppliscono.

Finalmente, nella guisa stessa che la organizzazione determina l'adozione di un genere di vita in armonia con essa, così pure il genere di vita fin a certo punto la modifica, ed essa vi si accomoda. La capacità dello stomaco aumenta o diminuisce secondo che prendonsi più o men alimenti; si vide questo viscere a divenire più piccolo nelle pecore, le quali erano state nutrite col solo pane. Dopo aver nutrita una civetta con farina, Menestries trovò (4) che lo stomaco si avvicinava a quello degli uccelli carnivori; aveva esso un epitelio più sodo, la secrezione biliare era più abbondante, ed il fegato più voluminoso.

(1) *Memorie dell' Accademia delle scienze*, 1746, *p.* 352.

(2) *Ivi*, 1712, *p.* 226.

(3) *Ivi*, 1786, *p.* 687.

(4) *Isis*, 1832, *t. II*, *p.* 145.

CAPITOLO III.

Riepilogo delle considerazioni sopra la essenza dei prodotti materiali dell' organismo.

§. 894. Nelle considerazioni alle quali ci siamo fin qui dedicati, abbiamo proceduto dalla superficie all' interno, dal lato meccanico della formazione (§. 877) al suo lato chimico (§ 878), da questo alla causa da cui essa dipende, da ciò che è posto al di fuori del sangue (§. 881) a ciò che si trova nel sangue stesso (§. 885), dall'atmosfera (§. 882) agli organi (§. 883), finalmente dal sangue (§. 886) a quanto opera in esso e per esso (§§. 890-892). Ne rimane ora cercare i risultati generali che procedono da siffatto esame.

1.° Niuna teorica meccanica o chimica non basta ad ispiegare la formazione organica. Bisogna invocare qualche cosa di superiore, non già un *deus ex machina*, ma un *deus ex vita;* non la ipotesi di sostanza eterea, di molla trascendentale, ma la intuizione di una forza naturale creatrice, ovunque identica ed in conseguenza legittima. La idea dell' organismo, per realizzarsi, produce una moltitudine di parti diverse, le quali portano in sè il carattere del tutto e concorrono ad uno scopo comune. Diamo a questo ideale il nome di principio vitale; ma pur riconoscendolo, bisogna guardarci dal figurarcelo isolato nella sua essenza e ne' suoi effetti. Infatti, se lo consideriamo come principio particolare, il quale non ha il suo simile, non facciamo così che esprimere un fatto, cioè che la esistenza organica differisce dalla esistenza inorganica; ma quando riconosciamo l' universo per l' organismo assoluto, per la rivelazione dell' infinito nel finito, e l'essere organizzato per un riflesso dell'universo (§. 476), stabiliamo così fra la testimonianza dei nostri sensi e le nostre intuizioni razionali una unità che ci permette di operare nel senso di nostra natura spirituale. In secondo luogo, se ci contentiamo di dire che un principio di vita, considerato esso stesso come cosa isolata, è la causa dei fenomeni della formazione, senza penetrare più innanzi in questa ultima, tagliamo il nodo anzichè scioglierlo; giacchè il principio della vita opera con mezzi materiali, ed il nostro problema è di sapere quali sono questi mezzi. La rigenerazione di un condotto escretore distrutto, il ristabilimento del canale intestinale che compiesi da sè stesso, dopo che staccossi una porzione considerabile di quest' organo, la sostituzione ad un osso disciolto di un osso nuovo avente le stesse connessioni con i muscoli ed i legamenti,

l'imboccamento di estremità chiuse di vasi, e simili, sono, quando si considerano questi fenomeni in sè stessi, miracoli del principio vitale; però nella guisa stessa che tutti i miracoli si fondano nel solo che esiste realmente, il grande miracolo della natura, così troviamo che questi fenomeni sorprendenti della formazione sono adempiti dalle attività comuni dell' organismo, dall' attrazione del sangue e dalla secrezione di un liquido plastico, dall' assorbimento e dall' adesione e via dicendo. Il nostro problema deve essere adunque di cercare di procurarci così la cognizione più approfondata del lavoro della formazione.

2.° La formazione organica è uno sviluppo di differenza in una cosa la quale non ne presentava, un dispiegamento di antagonismi che vanno sempre moltiplicandosi, i quali non cessano mai di produrne di nuovi, sicchè ogni punto del corpo organico ha i suoi caratteri speciali, una sola e stessa sostanza presenta modificazioni particolari in ogni organo (§. 834, 1.°), e lo stesso tessuto prende ovunque un altro carattere; la pelle diviene, all' occhio, trasparente e capace di lasciar passare la luce, all'orecchio, tesa ed atta a trasmettere le vibrazioni sonore, alla cima delle dita, molle e spugnosa, per ammettere le impressioni tattili; le arterie perdono la loro tonaca fibrosa nel cervello, e ne acquistano una più forte nei muscoli; gli ossi, come parti periferiche, si dispiegano sotto questa forma attorno dell' organo centrale della sensibilità; ma nei membri, che sono essi stessi puramenti periferici, servono di nocciolo, ed ovunque differiscono riguardo alle proporzioni dei loro principii costituenti.

3.° Ciò che è formato favorisce la produzione di formazioni ulteriori. Una volta prodotte le formazioni pel fatto di uno sviluppo primordiale, la forza attrattiva che la parte esercita sopra la sostanza plastica entra in azione, si oppone alla forza ripulsiva del sangue e facilita così la formazione. Una dissoluzione salina cristallizza per la separazione del sale disciolto e del dissolvente; ma i cristalli già sviluppati favoriscono la produzione di nuovi cristalli. Medesimamente, una pseudo-morfosi nata da materiali del sangue stravasato si mantiene e cresce in seguito attraendo da questo liquido le sostanze che hanno con essa affinità; così pure da ultimo, le diverse formazioni normali rendono più facile, pel solo fatto della loro esistenza, il loro sviluppo ulteriore a spese del sangue. Ciò che sussiste, ciò che ha già certa composizione, certa forma, non opera mica come causa, ma come ausiliario, avuto riguardo alla forma ed alla composizione che devono ancora essere acquistate; è in qualche modo il letto in cui un torrente continua a scorrere, benchè l'abbia scavato esso stesso. Ma non essendo la conservazione che una produzione continuata, richiede

un dispiegamento di forza infinitamente men grande della produzione primordiale. Se la forza plastica fu tanto potente, nel principio della vita, da generare eziandio gli organi maggiormente nobili, non gli rimane più in seguito che la energia necessaria per riprodurre alcune parti di un ordine subalterno.

4.° La conservazione è ad un tempo formazione. La forza creatrice che diede la esistenza all' organismo, opera senza interruzione (§. 888); i suoi materiali sono il sangue (§. 875), il quale tende, in ragione del suo carattere chimico (§. 885, 4.°), a decomporsi, e, in virtù di sua costituzione meccanica (§. 885, 6.°), a rispingere una parte della sua massa. Allorquando la vita segue tranquillamente il suo corso, gli effetti di questa forza creatrice sono meno valutabili (§. 876), e, per quello si spetta le formazioni superiori, essa abbisogna dell' appoggio delle parti primordiali le quali, in conseguenza di certa affinità specifica, attraggono dal sangue le sostanze che questo liquido ha d' altronde per sè stesso della tendenza a dispiegare (§§. 881, I; 883, 8.°). Alle superficie terminali dell' organismo, la pelle e la membrana mucosa bipolare, ed a quelli delle sue diverse parti, vale dire in tutto il sistema del tessuto cellulare, compariscono principalmente alcuni materiali immediati e per la massima parte solubili del sangue, acqua, albumina, materia estrattiva, grasso, gas, e sali; la formazione vi piglia il carattere di una operazione chimica ordinaria (§. 883, 1.°); giacchè da un lato l' atmosfera attrae le sostanze che hanno affinità con essa (§. 882), e dall'altro la pressione della colonna sanguigna caccia queste sostanze in ispazii interni, i quali sono vuoti. Può il sangue impegnare una parte de' suoi materiali immediati o mediati in nuove combinazioni, e produrre in tal modo sostanze speciali (§. 885, 9.°), cui subito rispinge come miscugli estranei, attraverso diversi organi indistintamente (§. 857); ma nel corso normale della vita, siffatte sostanze particolari sono prodotte durante il passaggio attraverso il tessuto degli organi dal succo plastico emanato dal sangue, pel motivo che al momento, in cui il tessuto entra a contatto con questo succo, gli fa comportare una metamorfosi, e se ne appropria una parte, mentre rispinge l' altra (§. 881, II). Più la profondità alla quale compiesi siffatta operazione nell' interno dell' organismo è maggiore, più il contatto è moltiplice, è più altresì la metamorfosi è grande, più il prodotto acquista caratteri speciali (§. 883, 1.°). Le differenti parti organiche sono dispiegamenti del sangue; quanto era riunito e fin a certo punto equilibrato in questo ultimo, si mostra in esse isolato ed animato da una direzione più sensibile in questo o quel verso (§. 885, 5.°), sicchè, prese insieme, esse rappresentano la proporzione delle

sostanze, tale quale essa esiste nel sangue (§. 892, 5.°). Ora, siccome una formazione isolata qualunque è dominata dal tutto (§. 891), la sua direzione è determinata altresì dalla totalità delle altre (§. 885, 8.°); il sangue, giungendo ad un organo, è preparato alla formazione che deve compiervisi dai cambiamenti che esso dapprima comportò (§. 886), ed una parte ne chiama un' altra, pel motivo che questa troverà in quella il suo antagonismo (§. 887).

5.° Evvi una relazione organica fra l'organismo ed il mondo esterno; l' uno e l' altro sono tali come lo esige il loro mutuo conflitto. L' atmosfera si comporta come un organo verso il sangue; essa lo mantiene nella sua costituzione normale, ritirandone da esso per attrazione alcune sostanze (gas ed acqua), (§. 882), come potrebbe farlo un organo (§. 883) e ritenendolo nei suoi limiti (§. 878, 2.°), come lo fanno egualmente gli organi (§. 892, 3.°). Dal suo lato, l'organismo prende una forma in armonia col mondo esterno, e la sua vitalità si accomoda da sè stessa alle circostanze, tanto nella origine (§. 892, 4.°) che in seguito (§. 893, 14.°); la epidermide della palma delle mani e della pianta dei piedi già s' inspessisce nell' embrione, per resistere agli sforzi che il camminare e l' azione dei corpi estranei eserciteranno presto sopra di lui; medesimamente durante la vita estra-uterina, qualunque compressione gli fa comportare un cambiamento analogo sopra altri punti; formansi primordialmente articolazioni pel movimento, e più tardi il movimento ne fa nascere altresì fra due ossi, cui uno stato normale pone a contatto uno coll' altro. Non attribuiva Brown lo stato della vita che all' azione degli stimolanti. Pretendeva Elvezio che la individualità morale sia il risultato della educazione, vale dire del complesso delle impressioni; voleva Lamarck che la organizzazione fosse determinata dal genere di vita; in tutte queste teoriche non si ebbe riguardo che ad un solo lato della vita, ed ignorossi la indipendenza del suo tipo.

6.° Finalmente, qualunque formazione anormale essendo estranea, non alla vita in generale, ma soltanto alla specie, al sesso od alla età dell' individuo (§. 893, II), abbiamo ancora ivi una prova dell' esservi soltanto le differenti forme e direzioni di una sola e stessa vita che si rappresentano tanto nelle diverse specie di esseri organizzati, quanto nei due sessi (§. 203) e nelle differenti età (§. 647).

FINE DELL' OTTAVO VOLUME.

INDICE

DELL' OTTAVO VOLUME

Seconda suddivisione. Dei prodotti della vita vegetativa in generale . Pag. 525

Capitolo primo. Delle parti costituenti e proprietà generali dei prodotti della vita vegetativa . . . . » ivi

Articolo I. Delle parti costituenti meccaniche del corpo organico . » 526

I. Coesione delle parti costituenti del corpo . . . . » ivi

II. Configurazione delle parti costituenti del corpo . . . . » 529

Articolo II. Delle parti costituenti chimiche del corpo organico. . » 539

Capitolo II. Unione delle parti costituenti l' organismo . . . » 546

Articolo I. Modo di unione delle parti costituenti l' organismo . » ivi

I. Unione meccanica . . . . » ivi

II. Unione chimica . . . . » 547

Articolo II. Proporzioni delle parti costituenti l' organismo . . » 561

I. Proporzione dei principii costituenti chimici . . . . » 565

A. Proporzione degli elementi chimici . . . . . » ivi

B. Proporzione dei materiali immediati . . . . . » 570

II. Proporzione dei principii costituenti meccanici . . . » 589

Seconda divisione. Della formazione dei prodotti materiali della vita vegetativa . . . . » 593

Prima suddivisione. Dei fenomeni della formazione dei prodotti materiali dell' organismo . . . . » ivi

Capitolo I. Della formazione dei prodotti materiali dell' organismo avuto riguardo alla loro quantità . . . . . . » ivi

Articolo I. Delle circostanze esterne che influiscono sulla quantità dei prodotti materiali dell' organismo . . . . . » 594

I. Influenza dei mezzi ambienti . . . . . . » 595

II. Influenza delle materie introdotte nella economia . . . . » 607

A. Influenza della quantità di sostanze introdotte dall' esterno . » ivi

B. Influenza della qualità delle sostanze introdotte dall'esterno. Pag. 615
1. Influenza delle sostanze gazose . . . . . . » ivi
2. Influenza delle sostanze solide e liquide . . . . » 626
Articolo II. Circostanze interne influenti sopra la quantità dei prodotti materiali dell' organismo . . . . » 630
I. Influenza delle condizioni materiali dell' organismo . . . . » ivi
A. Influenza del sangue . . . . » ivi
B. Influenza della digestione, dell'assimilazione e della respirazione. » 632
C. Influenza delle disposizioni meccaniche dell' organismo . . » 634
II. Influenza dello stato della vita . . . . . . » 636
A. Influenza dello stato generale della vita . . . . » 638
B. Influenza dello stato locale della vita . . . . . » 641
C. Influenza dell' attività plastica . . . . » 643
D. Influenza della vita animale . . . . » 661
Capitolo II. Della formazione dei prodotti materiali dell'organismo, avuto riguardo alle loro qualità . . . . » 670
Articolo I. Prodotti materiali omologhi dell' organismo . . . » 674
I. Cambiamenti omologhi in parti già esistenti . . . . » ivi
A. Modificazioni della proporzione dei materiali costituenti . . » ivi
1. Variazioni delle proporzioni dell' acqua . . . . » ivi
2. Variazioni nel grado di unione dei principii costituenti . . » 679
3. Variazioni nel carattere acido od alcalino delle secrezioni . » 683
4. Variazioni nelle proporzioni dei sali . . . . . » 691
5. Variazioni nella proporzione dei principii costituenti organici . » 694
B. Mutamento del carattere della formazione . . . . » 699
1. Trasformazione ematica . . . . » 700
a. Passaggio dei materiali inalterati del sangue nelle secrezioni . » ivi
b. Passaggio di materiali alterati del sangue nelle secrezioni . » 704
2. Trasformazione plasmatica . . . . » 717
a. Metastasi . . . . » ivi
b. Transubstanziazione . . . . » 732
* Transubstanziazione regressiva . . . . . » 733
** Transubstanziazione progressiva . . . . . » 735
II. Formazione di parti novelle omologhe . . . . . » 738
A. Omeoplastia . . . . » ivi
1. Pseudomorfosi cellulose . . . . » 739
a. Neoplasma . . . . » ivi
b. Vasi accidentali . . . . » 745
c. Cisti . . . . » 748
2. Pseudomorfosi stratificate . . . . » 750
3. Pseudomorfosi membraniformi . . . . . . » 752
4. Pseudomorfosi sclerose . . . . » ivi
B. Rigenerazione . . . . » 755

1. Rigenerazione semplice . . . . Pag. 755
a. Rigenerazione suppletiva . . . . » ivi
b. Rigenerazione completiva . . . . » 761
* Rigenerazione completiva in generale . . . . » ivi
† Riunione immediata . . . . » ivi
†† Formazione di germogli carnosi . . . . » 763
** Rigenerazione completiva nei diversi tessuti . . . » 767
2. Rigenerazione complessa . . . . » 778
a. Limitazione . . . . » ivi
b. Comunicazione . . . . » 784
Articolo II. Dei prodotti materiali eterologhi dell' organismo. . » 794
I. Miscuglio delle sostanze estranee . . . . . » ivi
II. Degenerazione . . . . » 809
A. Degenerazione dei liquidi . . . . . . » 814
B. Degenerezioni delle parti solide. . . . . . » 822
1. Cambiamenti eterologhi in parti già esistenti . . . » ivi
2. Formazione di parti novelle eterologhe . . . . » 826
a. Pseudomorfosi eterologhe . . . . . . » ivi
* Escrescenze. . . . . » ivi
† Pullulazioni . . . . » ivi
†† Eteroplasmi . . . . » 829
** Esantemi . . . . » 835
b. Produzioni eterologhe che separansi dall' organismo . . » 842
* Parassiti . . . . » ivi
** Concrezioni. . . . . » 845
† Concrezioni comuni. . . . . . . » ivi
†† Concrezioni speciali . . . . . . » 853
Seconda suddivisione. Essenza della formazione dei prodotti materiali dell' organismo . . . . » 859
Capitolo primo. Della modalità della formazione dei prodotti materiali dell' organismo. . . . . » ivi
Articolo I. Dei materiali sui quali si esercita la formazione organica . » ivi
Articolo II. Maniera colla quale effettuasi la formazione organica . » 868
I. Compimento della formazione in generale . . . . » ivi
II. Meccanismo del compimento della formazione . . . » 873
III. Lato chimico della formazione organica . . . . » 885
Capitolo II. Della causa della formazione dei prodotti materiali dell' organismo . . . . » 904
Articolo I. Formazione organica per attrazione esercitata sul sangue . » 906
I. Attrazione esercitata dall' esterno sul sangue . . . . » 918
II. Attrazione esercitata dal di dentro sul sangue . . . » 922
A. Attrazione per gli organi plastici . . . . . » ivi
B. Attrazione pei nervi. . . . . » 931

Articolo II. Formazione organica per isviluppo del sangue . Pag. 935
I. Possibilità di uno sviluppo del sangue . » ivi
A. Condizioni generali . » ivi
B. Circostanze particolari . » 944
1. Qualità del sangue . » ivi
2. Qualità dei prodotti organici . » 952
II. Realtà di uno sviluppo del sangue . » 954
Capitolo III. Riepilogo delle considerazioni sopra la essenza della formazione dei prodotti materiali dell' organismo . » 986.

FINE DELL' INDICE DEL VOLUME OTTAVO

